



# **Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Odontología**

**Escuela Profesional de Odontología**

## **Severidad de caries dental según ICDAS II en pacientes de 6 a 12 años de la clínica odontológica de pregrado de la UNMSM**

### **TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista**

### **AUTOR**

**Kariem Noelia Sherezade SIQUERO VERA**

### **ASESOR**

**María Angélica ÁLVAREZ PAUCAR**

**Lima, Perú**

**2017**



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Siquero K. Severidad de caries dental según ICDAS II en pacientes de 6 a 12 años de la clínica odontológica de pregrado de la UNMSM [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2017.

---



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
VICE DECANATO ACADÉMICO  
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE



## ACTA

Los Docentes que suscriben, reunidos el once de mayo del 2017, por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

**SIQUERO VERA, Kariem Noelia Sherezade**

### CERTIFICAN:

Que, luego de la Sustentación de la Tesis « **SEVERIDAD DE CARIES DENTAL SEGÚN ICDAS II EN PACIENTES DE 6 A 12 AÑOS DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE PREGRADO DE LA UNMSM** » y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento sobresaliente, siendo calificado con un promedio de: Veinte 20

(en letras)

(en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los once días del mes de mayo del dos mil diecisiete.

**PRESIDENTE DEL JURADO**

**C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza**

**MIEMBRO**

**C.D. Juana Rosa Bustos de la Cruz**

**MIEMBRO (ASESOR)**

**Dra. C.D. María Angélica Álvarez Páucar**

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:  
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)  
Criterios : Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.

## Jurado

Presidente : C.D. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

Miembro : C.D. Juana Rosa Bustos de la Cruz

Miembro Asesora : Dra. María Angélica Álvarez Paucar

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres por su amor, apoyo, consejos, comprensión, ayuda en los momentos difíciles, y siempre estar para mí. Me han dado todo lo que soy como persona, mis principios, mi carácter, mi empeño y perseverancia para conseguir mis objetivos.

A mi hermana por estar siempre presente, completando mi corazón y siendo mi motivación e inspiración.

Deléitate asimismo en Jehová, Y él te concederá las peticiones de tu corazón.

Encomienda a Jehová tu camino, Y confía en él; y él hará.

Salmos 37:4-5

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por ser mi alma mater y darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi asesora de tesis, Dra. María Angélica Álvarez Paucar por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda realizar esta tesis con éxito.

Al Dr. Luciano Carlos Soldevilla Galarza y a la Dra. Juana Rosa Bustos de la Cruz por sus consejos, su enseñanza y paciencia en el desarrollo de esta investigación. A la Dra. Teresa Evaristo por su apoyo en la estadística de esta investigación.

A los padres y niños que formaron parte de la investigación por su valiosa colaboración.

A cada uno de los docentes que me enseñaron durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en todo momento de mi vida. Siempre estarán presentes en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

## RESUMEN

Para la medición de la experiencia de caries dental, la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha establecido el índice CPO-D. El índice CPO-D es un indicador que describe el promedio de dientes que han tenido experiencia de caries cavitacional a nivel de dentina, y no incluye las lesiones limitadas al esmalte dental, que son las etapas iniciales en el proceso carioso; por lo tanto no da cuenta de los diferentes niveles de severidad de las lesiones de caries dental, el cual es identificado mediante ICDAS II. Por esta razón, es necesario evaluar y determinar la prevalencia de caries dental en una población entre las edades de 6 a 12 años de edad, siendo esta el rango de edad más afectada por la enfermedad (caries dental) e identificar la gravedad de las lesiones para establecer así la planificación y ejecución de programas preventivos, y reducir la prevalencia de la caries dental.

El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de la severidad de caries dental según el Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS II) en pacientes de 6 a 12 años atendidos en la clínica odontológica de pregrado de la UNMSM en 2016. Es un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal. Se evaluó a 57 pacientes entre 6 a 12 años que asistieron a la clínica 7 de la Facultad de Odontología de la UNMSM. La examinadora fue calibrada por una experta en la evaluación con ICDAS II obteniendo un valor *kappa* interexaminador de 0,88 e intraexaminador de 0,92. Se utilizó una ficha de recolección de datos en conjunto con el consentimiento informado. Se procesaron los datos obtenidos mediante el programa estadístico SPSS 19. Se halló que la prevalencia de caries dental según ICDAS II es de 100%, el promedio de número de piezas con lesiones entre los códigos 1 - 6 es de 9,26 y que las lesiones con mayor prevalencia son código 2.

Palabras clave: caries dental, severidad de caries dental, ICDAS II.



## ABSTRACT

To measure the dental caries experience, the World Health Organization (WHO) has established the CPO-D index. The CPO-D index is an indicator that describes the average number of teeth that have experienced cavitational caries at the dentin level, and does not include lesions limited to dental enamel, which are the initial stages in the carious process; Therefore it does not account for the different levels of severity of dental caries lesions, which is identified by ICDAS II. For this reason, it is necessary to evaluate and determine the prevalence of dental caries in a population between the ages of 6 and 12 years, being this the age range most affected by the disease (dental caries) and to identify the severity of the lesions to establish the planning and execution of preventive programs, and reduce the prevalence of dental caries.

The objective of the study was to determine the frequency of dental caries severity according to the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II) in patients aged 6 to 12 years attending the dental clinic of the UNMSM in 2016. It is a Descriptive and cross-sectional observational study. Fifty seven patients between 6 and 12 years of age attended the clinic 7 of the Faculty of Dentistry of the UNMSM. The examiner was calibrated by an expert in the evaluation with ICDAS II obtaining an inter-examiner kappa value of 0.88 and intra-examiner of 0.92. A data collection form was used in conjunction with informed consent. The data obtained using the statistical program SPSS 19 were processed. It was found that the prevalence of dental caries according to ICDAS II is 100%, the average number of lesion pieces between codes 1-6 is 9.58 and that the lesions with higher prevalence are code 2.

Key words: dental caries, dental caries severity, ICDAS II.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCION.....	9
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	10
2.1. Área problema .....	10
2.2. Delimitación del problema.....	11
2.3. Formulación del problema .....	12
2.4. Justificación .....	12
2.5. Objetivos .....	13
2.5.1. Objetivo general .....	13
2.5.2. Objetivos específicos.....	13
2.6. Factibilidad .....	13
III. MARCO TEÓRICO .....	13
3.1. Antecedentes.....	14
3.2. Bases teóricas .....	21
3.2.1. Caries dental .....	21
3.2.2. Etiopatogenia de la caries dental .....	22
3.2.3. Riesgo de caries dental .....	27
3.2.4. Inicio y progreso de la lesión cariosa .....	28
3.2.5. Detección clínica visual para la detección de lesiones cariosas.....	30
3.2.6. Diagnóstico epidemiológico de la caries dental.....	33
3.2.7. Sistema internacional de detección y valoración de caries (ICDAS) .....	36
3.3. Definición de términos .....	57
3.4. Hipótesis.....	57
3.5. Operacionalización de variables .....	58
IV. METODOLOGÍA .....	59
4.1. Tipo de estudio .....	59
4.2. Población y muestra .....	59
4.2.1. Definición de la población .....	59

4.2.2.	Criterios de inclusión y exclusión .....	59
4.2.3.	Tamaño muestral.....	60
4.2.4.	Selección de la muestra .....	61
4.3.	Recolección de datos .....	61
4.3.1.	Consentimiento informado .....	61
4.3.2.	Instrumento .....	61
4.3.3.	Procedimiento de recolección.....	61
4.4.	Procesamiento de datos .....	62
4.5.	Análisis de resultados.....	62
V.	RESULTADOS .....	63
VI.	DISCUSIÓN.....	67
VII.	CONCLUSIONES .....	70
VIII.	RECOMENDACIONES.....	71
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	72
X.	ANEXOS.....	77
	Anexo 1. Consentimiento Informado .....	77
	Anexo 2. Instrumento de recolección de datos .....	78

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Presentación general de las frecuencias de la muestra.

TABLA 2. Gravedad de las lesiones en superficies dentales a través de los códigos.

TABLA 3. Severidad de la caries dental a través de los códigos ICDAS II según superficie afectada.

TABLA 4. Severidad de caries dental en superficies a través de los códigos ICDAS II según género.

## I. INTRODUCCION

La caries dental se ha considerado como la enfermedad de mayor peso en la historia de la morbilidad bucal a nivel mundial, es una de las enfermedades de mayor prevalencia; en la actualidad, afecta entre el 60% y 90% de la población escolar según la OMS.

Para la medición de la experiencia de caries dental, la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha establecido el índice CPO-D (promedio de dientes cariados, obturados y perdidos por caries dental). El índice CPO-D es un indicador que describe el promedio de dientes que han tenido experiencia de caries cavitacional a nivel de dentina, y no incluye las lesiones limitadas al esmalte dental, que son las etapas iniciales en el proceso carioso; por lo tanto no da cuenta de los diferentes niveles de severidad de las lesiones de caries dental, el cual es identificado mediante ICDAS II.

## II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. Área problema

La caries es una enfermedad multifactorial que se caracteriza por la destrucción de los tejidos del diente como consecuencia de la desmineralización provocada por los ácidos que genera la placa bacteriana, comienza como una mancha blanca en el esmalte y puede ocasionar hasta una infección pulpar.

La caries dental se ha considerado como la enfermedad de mayor peso en la historia de la morbilidad bucal a nivel mundial, es una de las enfermedades de mayor prevalencia; en la actualidad, afecta entre el 60% y 90% de la población escolar según la OMS, lo que conlleva a que los índices aumenten de acuerdo con la edad, ocasionando que la población de mayor edad sufra la necesidad de tratamiento con un alto costo, esto a causa del deficiente estado de salud oral en los primeros años de vida, entre otras causas.

Para la medición de la experiencia de caries dental, la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha establecido el índice CPO-D (promedio de dientes cariados, obturados y perdidos por caries dental), como indicador de referencia del estado de la dentición permanente a los 12 años de edad; para lo cual se definieron los siguientes niveles de severidad de acuerdo con el valor del índice: muy bajo (0,0-1,1), bajo (1,2-2,6), intermedio (2,7-4,4), alto (4,5-6,5), muy alto (6,6 y más).

El índice CPO-D es un indicador que describe el promedio de dientes que han tenido experiencia de caries cavitacional a nivel de dentina, y no incluye las lesiones limitadas al esmalte dental, que son las etapas iniciales en el proceso carioso; por lo tanto no da cuenta de los diferentes niveles de severidad de las lesiones de caries dental, el cual es identificado mediante ICDAS II.

Por esta razón, es necesario evaluar y determinar la prevalencia de caries dental en una población entre las edades de 6 a 12 años de edad, siendo esta

el rango de edad más afectada por la enfermedad (caries dental) e identificar la gravedad de las lesiones para establecer así la planificación y ejecución de programas preventivos, y reducir la prevalencia de la caries dental.

## 2.2. Delimitación del problema

Según el último estudio basal realizado entre 2001 y 2002 por el Ministerio de Salud del Perú, la prevalencia de caries dental a nivel nacional en la población escolar de entre 6 y 15 años era de 90,4 %; lo cual es un valor elevado aun entre los países de América Latina, donde hay un índice CPO promedio de 5,7. Sin embargo, los parámetros de registro en el índice CPO-D para el caso de la dentición permanente o del ceo-d para la dentición decidua, presentan una deficiencia: no consideran los estadios iniciales del desarrollo de la enfermedad, caracterizada por la formación de un área desmineralizada (“mancha blanca”); esto significa que muy probablemente tengamos valores reales, inclusive mayores a los ya conocidos.

Solo hacia 2002, con el desarrollo de un índice internacional conocido como ICDAS (International Caries Detection and Assessment System), y su versión actualizada por consenso internacional ICDAS II (2005) (los cuales incorporan en su registro a la lesiones cariosas en etapas tempranas, donde el nivel de daño sobre la estructura dentaria es reversible), se empieza a aplicar las ventajas del uso de estos criterios, entre otros, permitir obtener a partir de sus registros, valores de índices epidemiológicos de amplia utilización, como el CPO, además de enfatizar el hecho de que estas lesiones ya son lesiones cariosas y por ende requiere de procedimientos terapéuticos y un cambio en los hábitos alimenticios y de higiene por parte del paciente (factores de riesgo). Este aspecto resulta esencial, sobre todo en el caso de los pacientes niños.

### 2.3. Formulación del problema

¿Cuál es la severidad de caries dental según ICDAS II en pacientes de 6 a 12 años atendidos en la clínica odontológica de pregrado de la UNMSM en 2016?

### 2.4. Justificación

A través de los años se han desarrollado sistemas de diagnóstico de caries que se han basado en lesiones de caries con cavitación y sin cavitación, solo manejados por la presencia o ausencia de estas. Esta investigación nos brindará información y antecedentes sobre las decisiones de un diagnóstico adecuado, el pronóstico y el manejo clínico de la caries dental, tanto en el nivel de salud pública e individual.

Esta investigación permitirá definir la actividad de caries dental y aplicar el sistema de clasificación ICDAS II para la evaluación preventiva de la misma, lo cual nos permitirá establecer las necesidades de un tratamiento restaurador.

Un programa básico de cuidado en salud oral de acuerdo a lo propuesto por la organización mundial de la salud (OMS) para los países menos industrializados debe incluir educación en salud oral, pero se hace énfasis en integrar esta con otras actividades de salud oral como proveer cuidado dental preventivo, restaurativo y de emergencia en niños. Los programas que incluyen solamente medidas como educación en salud oral no son suficientes para prevenir el desarrollo de la caries dental, pero un tratamiento netamente restaurador sin educación en salud oral tampoco es suficiente para erradicar la caries dental.

No solo se debe tener en cuenta el desarrollo de la enfermedad caries dental en los niños sino que se debe evaluar los factores que influyen en la aparición de esta, por lo que es necesario identificar el factor de riesgo de caries dental de mayor importancia para así poder establecer la planificación y ejecución de



programas preventivos en búsqueda de la reducción en prevalencia de la caries dental.

## 2.5. Objetivos

### 2.5.1. Objetivo general

Determinar la severidad de caries dental según el Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS II) en pacientes de 6 a 12 años atendidos en la clínica odontológica de pregrado de la UNMSM en 2016.

### 2.5.2. Objetivos específicos

- Valorar la severidad de las lesiones cariosas a través de los códigos ICDAS II en pacientes de 6 a 12 años según género.
- Clasificar la gravedad de las lesiones leves, moderadas y severas a través de los códigos ICDAS II según género.
- Identificar la superficie dental de mayor severidad de caries según ICDAS II en pacientes de 6 a 12 años.

## 2.6. Factibilidad

La clínica odontológica de pregrado de la UNMSM brinda atención a niños en el rango de edad de 6 a 12 años mediante el curso clínico EINA (Estomatología Integral del Niño y Adolescente), en el cual se podrá observar mediante un examen clínico intraoral integral, previa autorización del padre y/ apoderado (ver anexo 1), el estado de salud bucal inicial del paciente que se registrará mediante la ficha Severidad de Caries Dental según ICDAS II (ver anexo 2), lo cual nos brindará información relevante, ya que los estudios realizados hasta la actualidad solo toman al Índice CPOD y ceod como base de prevalencia de caries; pero es necesario identificar la severidad de caries dental desde estadios tempranos no cavitacionales para así poder establecer la planificación y ejecución de programas preventivos en búsqueda de la reducción en prevalencia y severidad de la caries dental.

## III. MARCO TEÓRICO

### 3.1. Antecedentes

ISMAIL AI ET AL<sup>1, 2</sup>, 2004. Entre 1966 y 2000 se han identificado 29 sistemas de detección de caries dental, por lo cual apareció la necesidad de unificar estos en un solo Sistema de Detección y Valoración de Caries Dental, que posteriormente unifico a representantes de todo el mundo formando el primer comité para el desarrollo de un consenso internacional sobre los criterios clínicos de detección de caries.

BANTING D ET AL<sup>3</sup>, 2005. El examen visual ha demostrado tener una alta especificidad pero baja sensibilidad así como la baja reproducibilidad, este último debido a la naturaleza subjetiva del procedimiento. Se realizó un Taller en Baltimore, Maryland, del 12 al 14 de marzo del 2005 patrocinado por el Instituto de Nacional de Investigación Dental y Craneofacial, la Asociación Dental Americana y la Asociación Internacional de Investigación Dental. El objetivo del taller era desarrollar un consenso sobre los criterios clínicos de detección de caries entre los expertos en carieología, la investigación clínica, odontología restauradora, odontología pediátrica, la salud pública, ciencias biológicas, y las organizaciones dentales. También se definió las etapas del proceso de caries que puede representar el concepto de desmineralización en la fase sin cavitación, así como el proceso de caries globales, y define la validación de métodos y programa de investigación clínica para el recién sistema de detección creado. Este sistema fue modificado al Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS-I y más tarde ICDAS-II) para facilitar las comparaciones entre la epidemiología de caries, la investigación, la enseñanza y el manejo clínico.

EKSTAND KR ET AL<sup>4</sup>, 2005. En su estudio rescato los Criterios de ICDAS para detectar y evaluar la actividad de caries dental donde indica que los cambios histológicos que se observan en algunos de los códigos ICDAS son Código 0: Superficie sana sin desmineralización, Código 1: Desmineralización de la mitad

externa del esmalte, Código 2: Desmineralización en la parte interna del esmalte hasta el tercio externo de la dentina, Código 3: Desmineralización en el tercio medio de la dentina, Código 4: Desmineralización del tercio interno de la dentina. Por lo que llego a la conclusión que la correlación entre las puntuaciones de ICDAS y los cambios histológicos es excelente. Una lesión de mancha blanca que es un área de retención de placa con pérdida de brillo y rugosa ante el explorador indica que es una lesión activa. Ante estas observaciones clínicas se concluye que para evaluar la actividad de la lesión se debe basar en el aspecto visual y la sensación táctil.

JABLONSKI MA ET AL<sup>5</sup>, 2008. El objetivo de este estudio fue evaluar la reproducibilidad del inter e intra examinador y la precisión en la detección y evaluación de la caries oclusal en dientes humanos extraídos mediante un nuevo método visual para el diagnóstico de caries (Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries, ICDAS-II). Cortes en serie y la microscopía se utilizaron como “Regla Dorada”. Las superficies oclusales de 100 dientes fueron examinados por cuatro dentistas mediante el uso del ICDAS-II clasificando las siguientes puntuaciones de 0-6. A partir de entonces los dientes fueron seccionados en serie y se evaluó la profundidad de la lesión con dos sistemas de clasificación histológica. Los valores ponderados kappa de reproducibilidad del inter e intra-examinador para el examen ICDAS-II fueron 0,62-0,83. Se observó una relación moderada entre los exámenes visuales e histológicos ( $R_s = 0,43-0,72$ ). En el umbral de diagnóstico D1 (esmalte y lesiones de la dentina) la especificidad fue de 0,74-0,91 y la sensibilidad de 0.59-0.73. En el umbral de diagnóstico D3 (lesiones de la dentina) la especificidad y la sensibilidad fue de 0.82-0.94 0.48-0.83 para los 4 examinadores. El sistema ICDAS-II ha demostrado reproducibilidad y precisión diagnóstica para la detección de caries oclusal en las diferentes etapas del

proceso de la enfermedad que son comparables a los datos de informes anteriores que emplearon sistemas similares de clasificación visual.

NUREÑA PM<sup>6</sup>, 2008. En su estudio en el Hospital Nacional San Bartolomé, Lima; encontró una mayor prevalencia de caries según ICDAS-II (89%) que el índice ceo-s (75%). Hubo un mayor número de lesiones cariosas registradas según ICDAS-II (13,05) que el índice ceo-s (9,11). El promedio de caries en cavidad oral fue mayor con el ICDAS-II (15%) que con el índice ceo-s (10,6%). La media de cariadados-extraídos-obturados fue mayor con el ICDAS-II (14,43) que con los criterios del índice ceo-s (10,65). Concluyo que existe una diferencia en diagnosticar la prevalencia de caries según el sistema ICDAS-II e índice ceo-s y una media más alta de caries dental en niños de 3 a 5 años.

RAMIREZ BS ET AL<sup>7</sup>, 2008. Evaluaron 659 niños asistentes a hogares infantiles en la zona nororiental de la ciudad de Medellín. Un examinador calibrado (Kappa intraexaminador 0,77 e interexaminador 0,71) registró las lesiones de caries dental, siguiendo los criterios Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS). Se calculó la experiencia de caries dental según edad y sexo y su distribución por niveles de severidad. Encontró que el 69,7% de los niños tenía caries de la infancia temprana (CIT), el promedio de superficies afectadas fue 5,12 ( $\pm 7,5$ ), con diferencias significativas por edad y predominio de lesiones iniciales; con lo que concluyo que la población estudiada presenta niveles altos de caries dental, lo cual refiere que aún es necesario avanzar en la definición de políticas de salud bucal para la primera infancia en la ciudad.

GALVIS L ET AL<sup>8</sup>, 2009. Comparo la prevalencia de caries usando el índice ceo y el índice ICDAS en niños de 1 a 5 años en Santiago de Cali, durante el año 2006, con una base de datos de 929. A partir de las historias elaboradas por dos examinadores previamente calibrados, se obtuvo que la prevalencia de caries fue 63% para el índice ICDAS y 30% para el índice ceo.

Para el ceo la prevalencia fue mayor en el estrato bajo y para el índice ICDAS fue en el estrato alto. De las lesiones iniciales de caries la más prevalente fue la lesión blanca en superficie húmeda según ICDAS. En este estudio se concluyó que las lesiones tempranas de caries no son detectadas cuando se usa el índice ceo comparado con el ICDAS, por lo que este tipo de lesiones no son tratadas en la etapa preventiva, lo que sí se puede clasificar utilizando el ICDAS.

ORMOND C ET AL<sup>9</sup>, 2010. Se realizó un estudio para investigar las implicaciones del uso del ICDAS en una práctica general del Servicio Nacional de Salud (NHS) y, en particular, el tiempo necesario para utilizar el sistema. Los operadores fueron calibrados con la técnica, se asignó al azar 50 adultos y 50 niños. Los resultados mostraron que para un niño, el tiempo medio fue de 2,53 minutos, o 3,99 minutos si se incluyó el tiempo de cepillado. Estos resultados indican que con entrenamiento y experiencia, es posible llevar a cabo una evaluación ICDAS en un tiempo que es práctico en la práctica dental general.

XAUS G ET AL<sup>10</sup>, 2010. El objetivo del estudio fue establecer la validez y reproducibilidad en la detección visual/táctil de lesiones de caries oclusal en dientes permanentes por medio de la determinación del acuerdo intra-operador e inter-operadores y comparación con un Gold Standard. Se observó que durante el primer ejercicio de calibración con Criterios ICDAS, individualmente los evaluadores presentaron alta validez y reproducibilidad en sus detecciones de lesiones de caries oclusales, con alto nivel de concordancia en el tiempo. En general, la sensibilidad y especificidad observadas, indican que el grupo de evaluadores fue mejor en detectar como sanos los dientes que no tenían enfermedad (96,84%) que detectar como enfermos aquellos que sí la presentaban (72,63%). De los dientes detectados como enfermos el 88,46%

estaba enfermo y de los detectados como sanos el 91,39% estaba realmente sano.

HONKALA E ET AL<sup>11</sup>, 2011. Su estudio tiene como objetivo estudiar la caries y las asociaciones del número de lesiones de caries entre los molares permanente y primarios con ICDAS en la dentición mixta de 485 alumnos de primer y segundo grado. Cuatro examinadores con alta reproducibilidad ( $\kappa$  inter e intraexaminar > 0,9) encontraron que el número medio de lesiones de caries -especialmente de caries dentinarias- parecía ser mayor en los segundos molares primarios que en los primeros molares permanentes. Hubo correlaciones significativas entre el número de lesiones en las superficies oclusal y lingual entre los molares primarios y permanentes. Llegaron a la conclusión de que el registro de ICDAS parece dar la información apropiada de la ocurrencia de lesiones de caries y de sus correlaciones entre los dientes y superficies primarias y permanentes.

IRURETAGOYENA M<sup>12</sup>, 2012. Busca demostrar el grado de correlación entre ICDAS II (Umbral visual) y los cambios histológicos en profundidad según la clasificación de Ekstrand, 1997 en caries de fosas y fisuras en piezas dentales permanentes in vitro. Se evaluó 42 premolares y molares permanentes extraídos por motivos de caries, ortodoncia y periodontales. Se toman 2 fotografías con cámara intraoral PD-800ECMOS de las superficies oclusales con una magnificación x10 aumentos. Un examinador identificó los códigos ICDAS pertinentes con una reproductibilidad diagnóstica ( $\kappa$  =>0,65 intraexaminador). Se lleva a cabo 52 cortes sagitales según esquemas seleccionados. Se realiza la segunda toma fotográfica identificando el código histológico. El sistema de clasificación histológica utilizado se fundamenta en los criterios de Ekstrand et al., 1997. Se demuestra que el sistema ICDAS II ha demostrado una muy buena correlación con los criterios de la clasificación

histológica de Ekstrand en fosas y fisuras de piezas dentales permanentes in vitro.

HERNANDEZ Y GOMEZ<sup>13</sup>, 2012. Su objetivo fue evaluar in vitro la capacidad diagnóstica de la técnica de fluorescencia láser y la técnica de la inspección visual (ICDAS II), validándolas con la histología. Se estudió las superficies oclusales de 87 dientes permanentes visualmente y por medio de fluorescencia (FL), comparándolas con la histología. Como resultados se obtuvo la sensibilidad a través de ICDAS II de 0.91 y la especificidad de 0.61. La sensibilidad registrada de FL fue de 0.95 y la especificidad de 0.68. Según la Correlación de Spearman las mediciones de FL e ICDAS tuvieron una correlación moderada. Se concluyó que los valores de sensibilidad del ICDAS y la fluorescencia láser son altos, son capaces de detectar a 9 de cada 10 dientes con lesiones en superficies oclusales. La especificidad del ICDAS indica que de cada 10 dientes sanos 4 son considerados enfermos y la especificidad de la FL dice que 3 de cada 10 dientes sanos fueron registrados como enfermos.

ROJAS A, MONTERO O<sup>14</sup>, 2012. Proponen una Tabla de Equivalencia entre los criterios del método ICDAS II y los umbrales diagnósticos del Iceberg de la caries dental (Pitts, 2004) que permita crear correspondencia entre ambos. Se realizó mediante un estudio piloto, transversal, descriptivo y de tipo prevalencia con una muestra por conveniencia de 50 niños y niñas de 12 años de edad. La Kappa de salida fue de 0.82 in vitro y 0.74 in vivo. Se elaboró la Tabla de Equivalencias basada en las definiciones clínicas para caries según el ICDAS, con los umbrales descritos en el Iceberg. Se empleó el concepto de caries dental como un proceso y no según la definición de caries normalmente utilizada en estudios epidemiológicos, donde la enfermedad se considerada presente cuando existe cavidad en dentina, lo que Pitts definió en su llamado Iceberg de la caries dental, umbral D3 (lesión clínicamente detectable en

dentina). Por consiguiente, los resultados son más representativos de la condición de la salud bucal.

MARTIGNON S ET AL<sup>15</sup>. 2013. Su estudio trata de ofrecer una visión general de la educación cariológica actual en las escuelas de odontología de América Latina de habla hispana, entre ellos 4 en Perú. Se encontró que los métodos de detección de caries que se enseñan con mayor frecuencia fueron visual-táctil (96,3 por ciento), radiográfica (92,6 por ciento), y el Sistema Internacional de Detección y Valoración de caries (ICDAS) (61,1 por ciento).

MONTERO ZP<sup>16</sup>, 2013. Realizo un estudio descriptivo de corte transversal en 38 niños y niñas entre los 3 y 4 años pertenecientes a la comunidad de Madrid; donde se encontró que el código ICDAS II que presento mayor prevalencia fue el código 2 el cual describe lesiones cariosas no cavitadas; así mismo, se observó que las superficies más afectadas por estas lesiones cariosas incipientes son las superficies lisas, en comparación con las oclusales.

GALVEZ RC<sup>17</sup>, 2013. Realizó un estudio en una IEI de Los Olivos, Lima – Perú, para determinar la diferencia entre los registros de prevalencia y los valores de índice de caries obtenidos a través de la utilización de ceo-d, ceo-s (estándar OMS) e ICDAS II. El índice de piezas cariadas según los criterios del ceo-d fue de 4,1 y de 6,3 cuando se aplicaron los criterios ICDAS II. Las 2,2 piezas dentales de diferencia presentaban lesiones no cavitadas o “manchas blancas”. Se concluyó que se está dejando de diagnosticar aproximadamente 2 piezas dentales cariadas, las cuales dejan de ser atendidas en la etapa de mayor efectividad de la terapia preventiva.

CERON BX<sup>18</sup>, 2015. Realizó una revisión bibliográfica donde tomó en cuenta información a partir del 2003, incluidos revisiones y estudios comparativos. Donde encontró que entre los métodos convencionales de diagnóstico de caries dental se encuentran el Sistema Internacional de Detección y Diagnóstico de Caries (ICDAS) y NYVAD (Sistema creado por el autor



NYVAD), los cuales han demostrado una buena reproductibilidad y validez. La literatura reafirma estos hallazgos donde estos sistemas ayudan a la detección de lesiones cariosas en estadio precoz y la estimación de su gravedad. Aunque el sistema ICDAS en comparación con el sistema NYVAD, mejora el rendimiento en términos de sensibilidad y fiabilidad, siendo el método ideal para el diagnóstico de caries. El autor llegó a demostrar que el sistema ICDAS es utilizado como un método eficiente para la detección de caries en etapa temprana.

### 3.2. Bases teóricas

#### 3.2.1. Caries dental

Según la Organización Mundial de la Salud, la caries dental es un proceso dinámico que resulta por un disturbio del equilibrio entre la superficie del diente y el fluido de la biopelícula circundante de tal forma que, en el tiempo, el resultado neto puede ser una pérdida de mineral de la superficie dental<sup>4</sup>.

La caries es una enfermedad infecciosa y transmisible de los dientes, que se caracteriza por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta. Como resultado, se produce la desmineralización de la porción mineral y la subsecuente disgregación de la parte orgánica, fenómenos distintivos de la dolencia.

Hasta las últimas décadas del siglo XX, por extensión, también se denominaba caries a las lesiones que producen el deterioro de las estructuras dentarias, lo cual en la actualidad representa un anacronismo que presta a confundir la enfermedad caries con sus secuelas: las lesiones cariosas. Este es un concepto fundamental para instaurar un diagnóstico preciso y, por ende, un tratamiento etiopatogénico y no paliativo; vale decir

que sea dirigido a los factores etiológicos, más que a las secuelas producidas<sup>19</sup>.

### 3.2.2. Etiopatogenia de la caries dental

La caries dental es una enfermedad multifactorial y polimicrobiana<sup>20</sup>.

Un esquema clásico vigente en la actualidad para explicar cómo se instaura la enfermedad, es la trilogía etiológica de Keyes. Según esta, para que se desarrolle la enfermedad son necesarios tres factores mantenidos en el tiempo: un huésped susceptible, una microbiota cariogénica localizada en la placa bacteriana y un sustrato adecuado, suministrada por la dieta<sup>6</sup>.

La caries dental es una enfermedad multifactorial, consiste en un proceso dinámico de desmineralización-remineralización (des-re) que involucra la interacción entre el calcio y fósforo, las estructuras dentales y la saliva (placa fluida) en función de ácidos producidos por la fermentación de los carbohidratos, por acción de los microorganismos orales<sup>4</sup>.

Posteriormente algunos autores, señalan que existen factores moduladores, los cuales contribuyen e influyen decisivamente en el surgimiento y evolución de las lesiones cariosas, entre ellos se encuentran: tiempo, edad, salud general, fluoruros, grado de instrucción, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento<sup>21</sup>.

#### Microorganismos

La cavidad bucal contiene una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo. Se estima que en ella habitan más de mil especies, cada una de ellas representada por una gran variedad de cepas y que en 1mm de biofilm dental, que pesa 1 mg, se encuentran 108 microorganismos. Entre las bacterias presentes en la boca se encuentran tres especies principalmente relacionadas con la caries: *Streptococcus*, con las subespecies *S. muntans*, *S. sobrinus* y *S. sanguinis* (antes llamado *S.*

*sanguis*); Lactobacillus, con las subespecies *L. casei*, *L. fermentum*, *L. plantarum* y *L. oris* y los Actinomicetes, con las subespecies *A. israelis* y *A. naslundii*. Entre las cuales las principales bacterias que intervienen en la formación de la caries dental son:

*Streptococcus mutans*.

La cual produce grandes cantidades de polisacáridos extracelulares que permiten una gran formación de placa, produce gran cantidad de ácido a bajos niveles de pH y rompen algunas glicoproteínas salivares importantes para impedir las etapas de desarrollo inicial de las lesiones cariosas<sup>19</sup>.

*Lactobacillus*

Aparecen cuando existe una frecuente ingesta de carbohidratos, producen gran cantidad de ácidos y cumplen importante papel en lesiones dentinarias<sup>22</sup>.

*Actinomicetes*

Relacionados con lesiones cariosas radiculares, raramente inducen caries en esmalte, producen lesiones de progresión más lenta que los otros microorganismos<sup>20</sup>.

Sustrato - dieta

Los nutrientes indispensables para el metabolismo de los microorganismos provienen de los alimentos. Entre ellos, los carbohidratos fermentables son considerados como los principales responsables de su aparición y desarrollo.

Más específicamente la sacarosa, que es el carbohidrato fermentable con mayor potencial cariogénico y además actúa como el sustrato que permite producir polisacáridos extracelulares (fructano y glucano) y polisacáridos insolubles de la matriz (mutano). Está demostrado que la causa de caries dental es la frecuencia de consumo de carbohidratos fermentables más que

la cantidad total de carbohidratos consumidos, teniendo mención especial la adhesividad del alimento que contiene los carbohidratos.

La caries avanzará más rápidamente si el consumo frecuente de azúcares se mantiene durante mucho tiempo, o si existe una deficiencia grave de factores protectores naturales. En algunas circunstancias, la adición de ácidos muy erosivos puede exacerbar considerablemente el problema.

La mayoría de los azúcares de la dieta y otros carbohidratos son metabolizados por los microorganismos orales y contribuyen al proceso de la caries de cuatro formas básicas:

- La bacteria sintetiza polímeros extracelulares de adhesión bacteriana, los cuales posteriormente permite la colonización del diente.
- La bacteria sintetiza polisacáridos de almacenamiento intracelular para uso de su metabolismo, para cuando el sustrato de la dieta no esté disponible.
- La bacteria sintetiza polisacáridos de almacenamiento extracelular
- La bacteria usa carbohidratos en la vía glucolítica, por lo que consigue ácidos orgánicos<sup>20,23</sup>.

Huésped: saliva, diente, inmunización, genética

#### Saliva

La saliva desempeña una función muy importante en la protección de los dientes frente a los ácidos. Actúa como una barrera que impide la difusión de los iones ácidos hacia el diente, así como el movimiento de los productos de la disolución del apatito hacia el exterior del diente. El flujo salival es estimulado por la cantidad de sacarosa de la boca, ocasionando la dilución y la deglución de la misma, evitando así el acumulo de sustrato<sup>17</sup>.

En la saliva existen amortiguadores salivares que suelen mantener constante el pH, son el bicarbonato, ácido carbónico y fosfato. Existe un pH crítico que es aquel en el cual la saliva esta exactamente saturada con relación a la apatita del esmalte. El pH crítico se sitúa entre 5,2 – 5,5 para la hidroxiapatita y 4,5 para la fluorapatita. Si la bajada de pH supera este limite la saliva esta hiposaturada y se inicia la perdida de mineral en la subsuperficie del esmalte. Las perdidas crónicas de mineral sumadas a lo largo de semanas y meses llegan a producir una lesión de caries visible que se observa como una mancha blanca. En esta fase la enfermedad puede detenerse sin necesidad de un tratamiento restaurador, favoreciéndose la remineralización de la lesión, aunque no se pueda conseguir una desaparición completa de la mancha blanca<sup>6</sup>.

#### Diente

La anatomía como zonas de contacto salientes o fosas y fisuras profundas, la disposición y la oclusión de los dientes, guardan estrecha relación con la aparición de lesiones cariosas, ya que favorecen la acumulación de placa y alimentos pegajosos, además de dificultar la higiene bucal. También debemos tener en cuenta la solubilización de minerales que comienza en la parte más superficial del esmalte; a este nivel los prismas son ricos en fosfato de calcio y carbonatos de calcio, pero a medida que avanza la lesión al interior se va encontrando con presencia de carbonatos<sup>24</sup>.

#### Inmunización

Existen indicios que el sistema inmunitario es capaz de actuar contra la microflora cariogénica, produciendo respuesta mediante anticuerpos del tipo inmunoglobulina A salival y respuesta celular mediante linfocitos T. Como en otros ámbitos, las diferencias en la respuesta inmune a los microorganismos dependen tanto el antígeno como del huésped<sup>17</sup>.

## Genética

Según la sociedad de la genética se estima que aproximadamente la contribución genética a la caries dental es de aproximadamente un 40%. Los factores predisponentes a la caries dental son sumamente variados lo que hace difícil que intervenga un solo gen. Una alternativa para identificar los genes candidatos como los principales es la revisión del genoma, ya que de otra forma no se podría asociar al proceso de caries dental<sup>17</sup>.

A continuación se definirán solo algunos factores:

### Tiempo

Debido a que la enfermedad necesita un tiempo determinado para el inicio y desarrollo. A las tres emanaciones de acción de los ácidos se puede observar los primeros signos de caries como un moteado blanco o grisáceo y una acentuación de las periquimáticas, pero el tiempo que se requiere para que una caries incipiente pase a una cavidad clínica evidente oscila entre los  $18 \pm 6$  meses<sup>24</sup>.

Cuando se realizan cuatro comidas diarias la desmineralización se produce en dos horas, lo que quiere decir que quedan 22 horas para la remineralización, hecho que puede suceder con las medidas higiénicas adecuadas y los factores amortiguadores de la saliva. Hay que tener en cuenta el factor cariogénico del azúcar no depende de la cantidad sino de la frecuencia de la ingesta. Otro aspecto importante es la oportunidad del consumo de azúcar. Se ha reportado en la literatura una asociación significativa entre la aparición de caries y el consumo de alimentos cariogénicos entre las comidas<sup>23</sup>.

### Edad

En la vida de un individuo hay tres ciclos diferentes de homeostasis y de inmunidad. El primer ciclo comprende desde los primeros años hasta los  $25 \pm 3$ , en el que la homeostasis y la inmunidad van aumentando; después

existe un ciclo desde los  $25 \pm 3$  hasta los  $55 \pm 5$  años en el que se estabilizan y por ultimo existe un tercer ciclo a partir de los  $55 \pm 5$  años en el que disminuye; es decir, en el hombre existen dos ciclos de edad en los que es más susceptible a la aparición de caries y un periodo entre los dos de una cierta estabilidad<sup>20,23</sup>.

### 3.2.3. Riesgo de caries dental

El riesgo puede ser definido como la probabilidad de que los miembros de una población definida desarrollen una enfermedad en un período. Por definición se nota la convergencia de tres dimensiones siempre relacionadas con el concepto de riesgo: Ocurrencia de la enfermedad, denominador de base poblacional y tiempo. Junto al concepto de riesgo se emplean los términos indicadores y factores de riesgo<sup>17</sup>.

El riesgo de caries, es decir la probabilidad de adquirir o desarrollar lesiones cariosas, se puede intuir- del modo más simple- guiándose exclusivamente del aspecto clínico del paciente. Así, la presencia de varias lesiones de caries denotará poco más o menos un alto riesgo, impresión que se afianzara si se constata además una deficiente higiene bucal<sup>17</sup>.

Ante la conveniencia incuestionable que significa añadir los demás agentes implicados en la enfermedad, a fin de hacer más fiel dicha apreciación, la profesión ha encaminado sus esfuerzos durante décadas a concretar el mejor modo de predecir la instauración o el desarrollo de la caries. Así en la actualidad el riesgo criogénico puede expresarse en porcentaje, o si no - aunque en forma más imprecisa y arbitraria catalogando al paciente según se le adjudique en determinado nivel de riesgo: alto, moderado o bajo<sup>17</sup>.

#### 3.2.4. Inicio y progreso de la lesión cariosa

La primera novedad, en la superficie dental, relacionada con la caries dentaria es la formación de la placa bacteriana en el esmalte, implicada siempre en el inicio de este proceso<sup>24</sup>.

Bajo esta placa se descubre una zona de descalcificación superficial. Se presenta como una mancha blancuzca de aspecto opaco, denominada “mancha blanca”. La observación histológica en esta etapa incipiente, muestra, en la mayoría de los casos, una banda de tejido adamantino formada por la zona terminal de los prismas, de espesor uniforme y bien delimitada con el esmalte sano vecino<sup>24</sup>.

Conforme avanza el proceso y abarca capas más profundas del esmalte, la caries de superficies lisas y en particular las de superficies proximales, tienen una característica forma triangular o cónica, de base orientada hacia la superficie y vértice hacia la unión amelodentinaria<sup>25</sup>.

##### *Lesión en esmalte*

El esmalte es el tejido del cuerpo humano más altamente mineralizado, cuya composición alcanza 96% de material inorgánico, 1% de orgánico y 3% de agua<sup>17</sup>.

Se han descrito cuatro zonas con distintas alteraciones en las lesiones adamantinas<sup>25, 26</sup>:

- Zona superficial aprismática o capa de Darling.

Es una franja permeable a la entrada de los productos bacterianos, específicamente a los ácidos. Presenta una porosidad del 5% y una pérdida de minerales de la zona superficial en torno de un 5%.

- Cuerpo de la lesión o zona sub-superficial.

Ocupa la mayor parte de la lesión de esmalte, se extiende por debajo de la zona superficial o capa de Darling hasta la zona oscura. En esta zona, la desmineralización es más rápida, aumenta



la solubilidad de los cristales y también la porosidad. En el centro su porosidad alcanza un 25% o más y la pérdida de mineral es la más alta, entre 18 y 50%.

- Zona oscura

Es una banda ubicada por debajo del cuerpo de la lesión. Presenta una porosidad de 2 a 4% de su volumen y una pérdida de minerales de 5 a 8%.

Esta zona con poros tan pequeños no permiten la incorporación de quinolina, lo que justifica el que se observe oscuro al no poder transmitir la luz polarizada.

- Zona translúcida

Se ubica en la zona más profunda de la lesión que corresponde al frente de avance o de ataque interno. Esta zona es más porosa que el esmalte sano, siendo su porosidad de 1% en contraste con el 0,1% del esmalte no afectado. Presenta pérdida mineral 1,0 a 1,5%.

Estos poros se llenan de quinolina lo que hace que esta zona se translucida<sup>25, 26</sup>.

Desde el instante en que el tejido adamantino es atacado, la pulpa comienza a defenderse. Por la descalcificación del esmalte, aunque esta sea mínima, se rompe el equilibrio orgánico, la pulpa está más cerca del exterior y se incrementan, por consiguiente, las sensaciones térmicas y químicas, transmitidas desde la red formada por las terminaciones nerviosas de las fibrillas de Tomes, en el límite amelodentinario<sup>26</sup>.

### *Lesión en dentina*

La dentina, a diferencia del esmalte, es un tejido vital y dinámica, circunstancias que le permiten modificar su micro estructura y composición como respuesta a procesos fisiológicos (edad, atrición), o patológicos, tales como la erosión, la abrasión, la abfracción o la caries. Estas formas

de dentina alterada que se originan son los substratos adhesivos más importantes clínicamente y, además, son menos receptivos a los tratamientos adhesivos que la dentina normal<sup>26</sup>.

Unas de las características histológicas importantes de la dentina es la presencia de túbulos dentinarios, que alojan en su interior la prolongación de las células odontoblásticas, denominadas proceso odontoblástico. Considerando que los túbulos dentinarios se extienden radicalmente a la pulpa, desde la cámara pupar o conductos radiculares hasta alcanzar a la unión amelodentinaria o cementodentinaria, cuando la lesión cariosa alcanza la unión amelodentinaria. Independientemente de que exista cavidad o no, los productos ácidos bacterianos se diseminan hacia los túbulos dentinarios, y a través de ellos llegan al tejido pulpar, causando alteraciones, que varían –según el grado de penetración- desde el esclerosamiento de los túbulos, la formación de dentina reaccional hasta la presencia de las células inflamatorias en el tejido pulpar<sup>17</sup>.

- Dentina terciaria
- Dentina normal
- Dentina esclerótica o zona translúcida
- Cuerpo de la lesión
- Zona de destrucción o necrótica.

#### 3.2.5. Detección clínica visual para la detección de lesiones cariosas

El diagnóstico de la caries dental, como en toda enfermedad, adquiere una importancia creciente cuando más tempranamente logre. Empero la dificultad en detectar las lesiones cariosas se incrementa cuanto más precoces sean estas.

##### Método de detección visual

Es el método más utilizado en la clínica diaria, y también en estudios epidemiológicos. Para lograr su eficacia se recomienda - aunque no

únicamente – la ayuda complementaria de instrumentos de amplificación visual o por lo menos como apoyo ergonómico. La cibernética ha permitido incorporar, como medio de inspección visual, las cámaras digitales intraorales. Muchas de ellas son capaces de registrar las imágenes, lo que permite la monitorización del progreso de las lesiones, además de su rol en la motivación y educación del paciente. Para realizar la inspección visual el diente debe estar limpio (limpieza realizada con escobillas y copas de caucho para la profilaxis y abundante agua), secado escrupuloso de la superficie dental a examinar y una fuente de luz adecuada<sup>19</sup>.

- Lesiones de fosas y fisuras

Las lesiones cariosas de fosas y fisuras son a menudo difíciles de detectar, en su estadio más temprano, ya que histológicamente la desmineralización inicial (mancha blanca) se forma bilateralmente en las paredes que forman las fisuras, siendo prácticamente imperceptible para el clínico.

El uso del explorador está contraindicado para el diagnóstico de lesiones cariosas en fosas y fisuras, por consiguiente solo debe limitarse para retirar los depósitos orgánicos y la biofilm dental que pueda encontrarse cubriendo las zonas en examinar el reblandecimiento de las áreas radiculares.

- Lesiones proximales

La inspección visual directa es insuficiente para detectar lesiones cariosas proximales; pues a menudo suele encontrarse un elevado número de falsos negativos es decir, una baja sensibilidad. Cuando el diente contiguo está ausente es factible observar directamente la lesión cariosa, pero cuando está presente, solo se la distingue si la lesión es amplia, pero si es reducida en amplitud es frecuente que surja la duda. Entonces

es muy útil observar directamente realizando la separación de dientes adyacentes valiéndose de cuñas interproximales para conseguir un resultado inmediato; sin embargo, resulta incómodo para el paciente y potencialmente lesivo al periodonto. Otro método clínico que puede utilizarse en casos muy dudosos, incluso cuando se cuenta con exámenes radiográficos, consiste en separar lentamente dientes adyacentes mediante bandas elásticas de ortodoncia.

- Lesiones de caras libres

La detección de este tipo de lesiones cariosas se basa en el examen visual, habida cuenta que estas caras son fácilmente accesibles para la observación visual, especialmente de la primera alteración clínica visible producida por la caries. La mancha blanca generalmente tiene forma oval, límites definidos, aspecto opaco, superficie rugosa y frecuentemente está asociada a biofilm dental. Lo ideal es identificar las lesiones cuando aún están en el estadio de mancha blanca; es decir sin cavitación, es fácil, solo se requiere eliminar el biofilm dental y el cálculo que podrían estar presentes. Debido a que estas desmineralizaciones iniciales ocasionan un cambio en el índice de refracción del esmalte, el primer signo es una variación de la translucidez y la refracción de la luz en el esmalte. Lo que se hace evidente después de secarlo durante un corto lapso (aproximadamente 5 segundos).

- Lesiones radiculares

Generalmente estas lesiones se localizan a 2mm o menos del margen gingival, luciendo una configuración redondeada bien delimitada; o una decoloración lineal, contigua a la unión

cemento-adamantina o incluso invadiéndola. Ello no excluye toda otra localizada enteramente en la raíz, aunque con menor frecuencia. Para su identificación, usualmente se estima que es suficiente valerse el método visual. En todo caso, es necesario reconfirmar el examen clínico preliminar; luego de la enseñanza de higiene bucal, con la consiguiente remoción de cálculo y biofilm dental y la reducción de la inflamación gingival (ya que estos factores dificultan la inspección visual radicular).

### 3.2.6. Diagnóstico epidemiológico de la caries dental

Los estudios epidemiológicos son de utilidad para: a) determinar la magnitud de la enfermedad, identificando a los grupos de población que se encuentran afectados en persona, espacio y tiempo; b) identificar los factores asociados con la enfermedad; c) comprender la historia natural de la enfermedad, es decir su origen, progreso, resultado y secuela; y d) planificar y evaluar intervenciones sanitarias dirigidas y controlar las enfermedades<sup>15</sup>.

#### a. Medición de la enfermedad<sup>15</sup>

En un estudio epidemiológico es indispensable que la enfermedad se mida cuantitativamente; es decir, que a cada observación se le asigne un valor

##### *Índice CPO*

La sigla C describe el número de dientes afectados por caries dental a nivel de lesión cavitada. P expresa el número de dientes perdidos (extraídos) como consecuencia de caries dental, y O el número de dientes restaurados u obturados como consecuencia de la caries dental. El índice CPO es el resultado de la suma de estos valores. En caso de que la unidad observada hubiese sido la superficie, el índice se expresara como CPOD o ceod; mientras que si dicha unidad hubiera

sido la superficie, el índice se expresara respectivamente como CPOS o ceos, dependiendo del tipo de detención examinada.

b. Criterio de diagnóstico<sup>15</sup>

El criterio diagnóstico se refiere a la definición que se describe la fase de la historia natural de la enfermedad, a partir de la cual se considera el diente o la superficie dentaria como afectada por caries. Antes de ejecutar un estudio epidemiológico, el o los examinadores deberán ser entrenados rigurosamente en la utilización del aludido criterio. Si esto no se cumpliera, equivocadamente como sanas o como enfermas; lo cual se conoce como sesgo de clasificación errada o de mala clasificación.

*Selección del criterio de diagnóstico*

Además del criterio diagnóstico descrito por la OMS, existen otros criterios para diagnosticar caries dental. Estos varían en que algunos distinguen entre caries activa y no activa; otros incluyen a las lesiones no cavitadas y otros, que describen a la caries dental como cavidad cuando la lesión ha penetrado en la dentina.

Durante años, las manifestaciones tempranas de la caries dental (lesiones incipientes en esmalte) fueron ignorados en el estudio epidemiológicos. Sin embargo, al cambiar los perfiles epidemiológicos y al reducirse ampliamente la prevalencia e incidencia de la enfermedad en los países occidentales, se hizo evidente la necesidad de utilizar criterios que faciliten el diagnóstico de la enfermedad más precozmente. Por lo tanto, la selección del criterio diagnóstico dependerá en gran medida de la realidad que se pretende estudiar y de los objetivos que persiguen los investigadores; así como las acciones que se tomaran una vez obtenidos los resultados del mismo.

Se ha sugerido que, mientras la presencia de cavidad como criterio diagnóstico puede ayudar en la planificación de servicios de recuperación, la identificación de estadios previos puede aportar al estudio de la contribución de intervenciones preventivas.

#### *Métodos de diagnóstico*

El método de diagnóstico es el conjunto de procedimientos que se utilizan, secuencial y ordenadamente, para examinar cada pieza o superficie dentaria con la finalidad de que los resultados del estudio pueden ser verificados, mediante repetición, por otros investigadores siguiendo los mismos procedimientos.

Existe una gran variedad de métodos que se utilizan para realizar el diagnóstico epidemiológico de la caries dental. Los más utilizados son los procedimientos de observación, que pueden ser visual y visual-táctil. Otros se refieren a los aditamentos recomendados por diferentes autores para mejorar las condiciones de examen; por ejemplo la utilización de hisopos para el secado de las superficies dentales, el tipo de iluminación, la limpieza de los dientes, etc.

A diferencia del método visual, el cual se basa exclusivamente en la observación directa o indirecta efectuada por el examinador, el método visual-táctil consiste en la detección de lesiones cariosas mediante el uso combinado de la observación y un instrumento, generalmente un explorador o sonda.

#### c. Confiabilidad del examinador

Un estudio es confiable cuando en el proceso de examen, se obtienen resultados similares en repetidas observaciones del o de los examinadores, para lo cual los examinadores deben ser previamente entrenados mediante un proceso conocido como calibración, o más apropiadamente estandarización.

Habitualmente este ejercicio consta de tres etapas: la primera comprende sesiones teóricas para el aprendizaje de los criterios y métodos diagnóstico seleccionados; la segunda implica sesiones prácticas que se realizan sobre maquetas; y la tercera: el ejercicio real en campo consiste en examinar grupos secuenciales de diez niños, como mínimo. Finalizado el entrenamiento, se seleccionará a los examinadores que participarán en el estudio entre aquellos que hayan presentado mayor concordancia en las observaciones; es decir, los que demuestren confiabilidad inter-examinador. La concordancia puede medirse mediante los estadísticos kappa, kappa ponderada al coeficiente de correlación intraclase. Los valores de kappa o correlación pueden asumir valores entre 0.1 y 1. Un estudio se considera más confiable cuanto más se acerca al valor 1.

#### 3.2.7. Sistema internacional de detección y valoración de caries (ICDAS)

En abril y agosto del 2002 un grupo de investigadores, epidemiólogos y clínicos, se reunieron para integrar las diferentes definiciones. El grupo seleccionado fue para crear y diseñar un nuevo sistema basado en el trabajo de Ekstrand y compañeros. Se celebró con la presencia de 23 países y 95 investigadores. Este sistema sería llamado ICDAS en el cual se incluiría la evaluación de las superficies del diente. El Sistema Internacional de Detección y Evaluación de caries (ICDAS) presenta un nuevo paradigma para la medición de la caries dental, una herramienta creada basándose en los conocimientos adquiridos de una revisión sistemática de la literatura sobre el sistema de detección de caries clínica.





Tomado de ICDAS. E-learning program. 2009<sup>32</sup>

Durante la revisión se encontró que mediante los nuevos criterios de detección de caries medidos en las diferentes etapas del proceso de la caries, existen discrepancias en cómo se ha determinado el proceso de la caries. ICDAS es un sistema de puntuación sobre criterios clínicos y códigos para su uso en la educación dental, la práctica clínica, la investigación y la epidemiología.

<p><b>Códigos de Restauración y Sellante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = No restaurado ni sellado</li> <li>1 = Sellante, parcial</li> <li>2 = Sellante, completo</li> <li>3 = Restauración color diente</li> <li>4 = Restauración de amalgama</li> <li>5 = Corona de acero inoxidable</li> <li>6 = Corona o carilla en porcelana, oro o metal-porcelana</li> <li>7 = Restauración perdida o fracturada</li> <li>8 = Restauración temporal</li> </ul>	<p><b>Códigos de Caries</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Superficie dental sana</li> <li>1 = Primer cambio visual en esmalte</li> <li>2 = Cambio visual definido en esmalte</li> <li>3 = Pérdida de integridad del esmalte, dentina no visible</li> <li>4 = Sombra subyacente de dentina (no cavitada hasta la dentina)</li> <li>5 = Cavidad detectable con dentina visible</li> <li>6 = Cavidad extensa detectable con dentina visible</li> </ul>
<p>Para registrar enfermedad dental, usará el Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS).</p>	<p><b>Dientes ausentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>97 = Extraído por caries</li> <li>98 = Perdido por otras razones</li> <li>99 = No erupcionado</li> </ul>

Tomado de ICDAS. Codificación. E-learning program. 2009<sup>32</sup>

ICDAS está diseñado para producir información de mejor calidad para informar y tomar decisiones correctas sobre el diagnóstico, el pronóstico y la gestión clínica, tanto en los niveles de salud pública e individual. La atención se centra en torno a mostrar el uso adecuado de la visualización de la caries dental junto con información adicional en la detección de lesiones y la actividad de las lesiones, así como la información sintetizada sobre cada paciente. Puede permitir planes de mejora de la atención de la salud y mejora en los resultados cariológicos clínicos a nivel individual y público. Básicamente el ICDAS se crea con la finalidad de responder 4 preguntas<sup>30</sup>.

- 1) ¿Qué fase del proceso de la caries se debe medir?
- 2) ¿Cuáles son las definiciones de cada etapa seleccionada?
- 3) ¿Cuál es el mejor enfoque clínico para detectar cada etapa sobre diferentes superficies del diente?
- 4) ¿Qué protocolos de formación de los examinadores pueden proporcionar el más alto grado de fiabilidad examinador?

Más de una década atrás se expresó preocupación acerca de poderse dar la comparación de datos de caries dental de la mejor manera a fin de lograr evaluaciones válidas del estado de la enfermedad en un momento en desarrollo de los servicios importantes los cuales fueron acompañados por cambios en el patrón de ambos y la distribución de la caries dental. En el taller de la ICDAS en Baltimore apoyaron La Asociación Europea de Salud Pública Dental (EADPH), la Asociación Dental Americana (ADA), y la Federación Dental Internacional (FDI). El nuevo énfasis en la medición y la gestión de la caries puede indicar que la comunidad dental, en todo el mundo ha empezado a reconocer que se necesita nuevos enfoques en la detección de caries, la evaluación y la gestión. Las actividades ICDAS se han llevado a cabo bajo la supervisión de y en nombre de una manera

informal, sin financiación, y el comité ad hoc de voluntarios que se reunió en un intento de adelantar algunas de las principales recomendaciones en el ámbito de la detección de caries y criterios de evaluación. Después de la primera reunión en Dundee, Escocia, una invitación fue realizada a cariologistas de Europa y EE.UU. para asistir a un taller de desarrollo en Ann Arbor, Michigan. No se trató de excluir a cualquier investigador o persona.

El comité de fundación está conformado por: Servicios de Salud Dental Research Unit, Universidad de Dundee (DHSRU): Nigel Pitts, Christopher Longbottom, Gail Topping, David Ricketts, de la Universidad de Michigan; Ismail, de la Universidad de Indiana; Domenick Zero de la Universidad Copenhague; Kim Ekstrand; de la Federación Dental Internacional (FDI) Elmar Reich y de NIH / NIDCR: Rob Selwitz. En la primera reunión Andrew Forgie (Dundee) y Chris Deery dieron la conferencia de apertura. En la segunda reunión del Comité se reunió con David Banting (Ontario), Hafsteinn Eggertsson (Indiana) y Woosung Sohn (Michigan) y la tercera reunión en adelante, se unió al comité Andréa Ferreira Zandoná (Indiana)<sup>28</sup>

#### 3.2.7.1. Filosofía ICDAS

Se basa esta iniciativa en la colaboración a la epidemiología de la caries, que se reúne a partir de ensayos clínicos y la práctica de caries y de acuerdo a los valores de la odontología basada en evidencia (EBD). Ha habido muchos sistemas desarrollados a lo largo de los años de clasificación de caries dental que se han basado visualmente y no incluyen las lesiones de cavitación en el esmalte y todos son plenamente reconocidos. Los principios de la conducción de la comisión ICDAS son: la integración, la validación científica, y la utilidad de los criterios en materia de investigación y de diferentes escenarios de práctica<sup>30</sup>.

### 3.2.7.2. Protocolo de examen según ICDAS<sup>31</sup>

- a. Pedirle al paciente que se retire cualquier aparato removible.
- b. Profilaxis/ limpieza:

El requisito principal para la aplicación del sistema ICDAS es el examen de los dientes limpios y secos. El examen ICDAS es visual con la ayuda la sonda periodontal la cual se utiliza para eliminar cualquier resto de la placa y los residuos y para verificar el contorno de la superficie, la cavitación de menor importancia o sellantes. Es altamente recomendable que los dientes se limpien con un cepillo de dientes o utilizando pieza de baja velocidad con escobilla de profilaxis y copas, antes del examen. El uso de un explorador no es necesario debido a que no se le añade exactitud a la detección de la lesión y puede dañar la superficie de esmalte que cubre las lesiones tempranas de caries.



Tomado de ICDAS. Protocolo de examen. E-learning program.2009<sup>32</sup>

- c. Colocar rollos de algodón en los carrillos vestibulares.



Tomado de ICDAS. Protocolo de examen. E-learning program.2009<sup>32</sup>

- d. Remover exceso de saliva.
- e. Hacer el examen visual de la superficie húmeda.



Tomado de ICDAS. Protocolo de examen. E-learning program.2009<sup>32</sup>

- f. Secar la superficie por 5 segundos
- g. Realizar la inspección visual de la superficie seca.



Tomado de ICDAS. Protocolo de examen. E-learning program.2009<sup>32</sup>

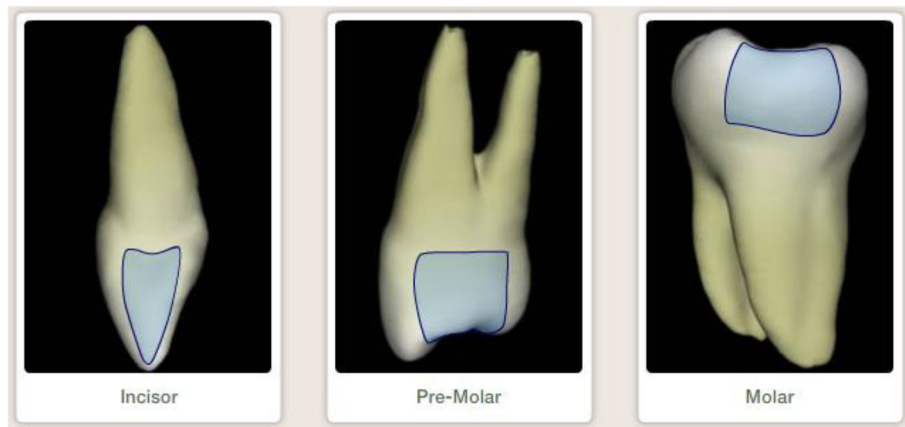
### 3.2.7.3. Límites de superficies dentales<sup>31</sup>

Oclusales



Tomado de ICDAS. Límites de superficies dentales. Superficie Oclusal.2009<sup>32</sup>

### Mesiales y distales

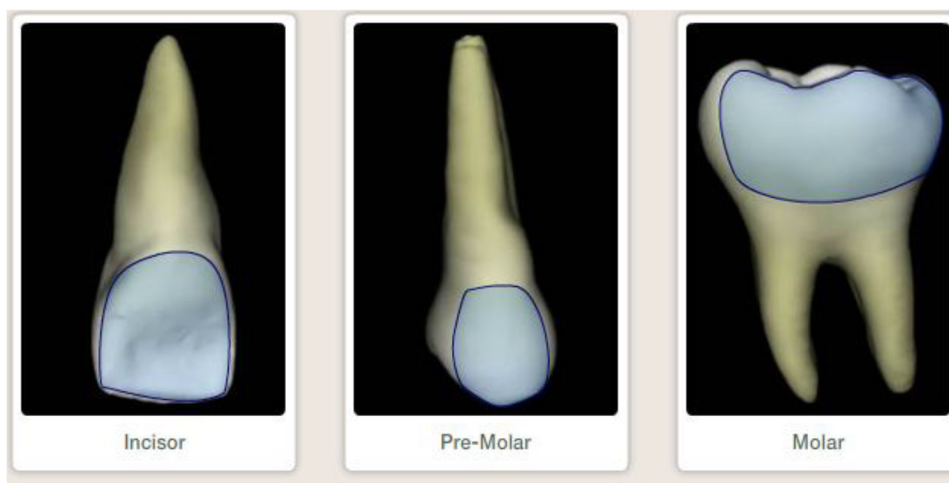


Tomado de ICDAS. Límites de superficies dentales. Superficie Mesial.2009<sup>32</sup>

### Vestibulares y palatinas/linguales



Tomado de ICDAS Límites de superficies dentales. Superficie Vestibular.2009<sup>32</sup>



Tomado de ICDAS. Límites de superficies dentales. Superficie Palatina.2009<sup>32</sup>

#### 3.2.7.4. Codificación

Para realizar la clasificación mediante el código ICDAS se colocan 2 dígitos: el primero referido a la superficie y el segundo referido a la lesión cariosa.

Primer código: superficie

0	No restaurado ni sellado
1	Sellante parcial
2	Sellante completo
3	Restauraciones color del diente
4	Restauración en amalgama
5	Corona de acero inoxidable
6	Corona o carilla de porcelana, oro o metal porcelana
7	Restauración perdida o fracturada
8	Restauración temporal

Tomado de ICDAS. [icdas.org](http://icdas.org). Primer código.2009<sup>32</sup>

Código 0



Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>



Código 1. Sellante parcial



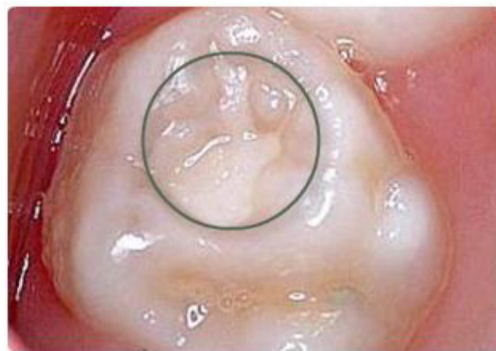
Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>

Código 2. Sellante completo



Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>

Código 3. Restauración color del diente



Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>



Código 4. Restauración en amalgama de plata



Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>

Código 5. Corona de acero inoxidable



Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>

Código 6. Corona o carilla en porcelana, oro o metal porcelana



Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>

Código 7. Restauración perdida o fracturada



Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>

Código 8. Restauración temporal

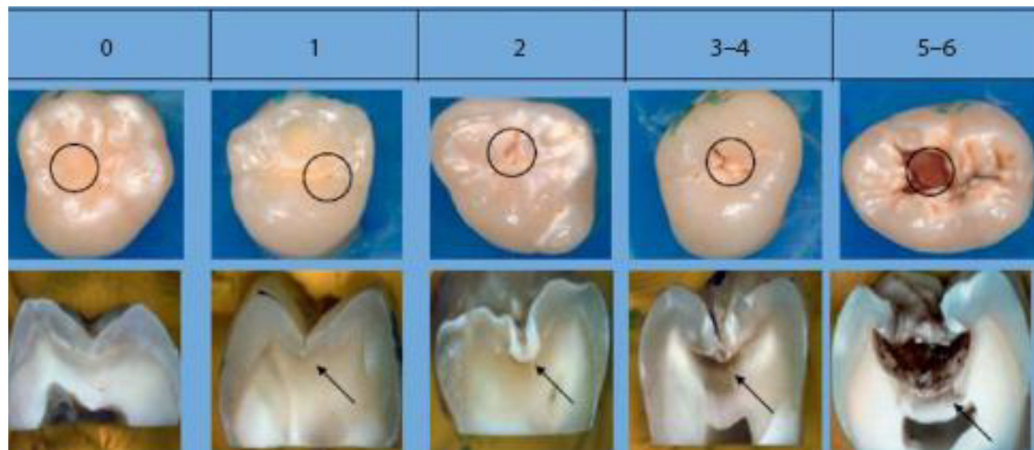


Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>

Segundo código: lesión cariosa

0	Sano
1	Cambio visible en esmalte – visto seco
2	Cambio detectable en esmalte
3	Ruptura localizada en esmalte sin visualizar dentina
4	Sombra oscura subyacente de dentina
5	Cavidad detectable con dentina visible
6	Cavidad detectable extensa con dentina visible

Tomado de ICDAS. icdas.org. Segundo código.2009<sup>32</sup>



Tomado de Ferreira Zandoná. Códigos ICDAS e Histología. .2010<sup>33</sup>

### Código 0

No debe haber evidencia de caries (no debe existir cambio cuestionable, se secará la superficie por 5 segundos para secar la superficie). Las superficies con defectos de desarrollo, como hipoplasia del esmalte, fluorosis, desgaste dental, manchas (erosión, abrasión, desgaste) extrínseca e intrínseca, deben registrarse como sano.

Los examinadores también deben calificar como sana la superficie si observa fosas y fisuras con tinción incompatibles con caries. Defectos marginales menores de 0.5mm se deben codificar como 0<sup>29</sup>.



Tomao de ICDAS. Segundo dígito. Código 0.2009<sup>32</sup>

#### Código 1.- Primer cambio visual en esmalte.

Se codifica cuando las lesiones representan los primeros signos de la caries dental que pueden ser detectados en la superficie luego de secar por un tiempo prolongado, sus propiedades ópticas se alteran y las lesiones que antes eran difíciles de distinguir de lo normal, cuando el esmalte está más opaco es más fácil detectarlo. Igualmente sucede en fosas y fisuras, aproximadamente el tiempo sugerido es de 5 segundos durante el cual el esmalte se deshidrata y se puede observar una coloración marrón o blanca la cual no es coherente con una visión clínica normal de un esmalte sano. En superficies lisas cuando se encuentran húmedas no hay evidencia de cambio de color atribuible a caries activa, pero luego del secado se puede observar que no es coherente con un esmalte sano<sup>29</sup>.



Tomado de ICDAS. Segundo dígito. Código 1.2009<sup>32</sup>

#### Código 2.- Cambio detectable en esmalte

Se codifica cuando lesión de caries es evidente, esta puede ser detectada sin necesariamente realizar el procedimiento de secar 5 segundos, la lesión de caries se hará evidente aún húmeda.



Tomado de ICDAS. Segundo dígito. Código 2.2009<sup>32</sup>

### Código 3

Ruptura localizada del esmalte sin comprometer dentina Se codifica cuando se evidencia amplia lesión cariosa se encuentra en un estado en el cual ha perdido mucha estructura mineral, la superficie del esmalte comienza a fracturarse y se observa una discontinuidad. Se puede observar opacidad y decoloración la cual no es consistente con la apariencia clínica de un esmalte sano<sup>28</sup>.



Tomado de ICDAS. Segundo dígito. Código 3.2009<sup>32</sup>

### Código 4

Sombra oscura subyacente a dentina Las lesiones código 4 son histológicamente más avanzadas que el código 3 ya que hay un poco de diferencia entre la profundidad de estos dos códigos. La lesión tipo 4 es más oscura y discontinua en la dentina visiblemente, con mayor discontinuidad. La lesión es mayormente más fácil de detectar cuando la superficie se encuentra húmeda y puede aparecer marrón, gris o azuleada. En una pieza restaurada con amalgama puede ser difícil de distinguir la oscuridad de la lesión. El código 4 es fácil de detectar en superficies originadas en la zona oclusal sin embargo es un poco más complicado en zonas proximales<sup>29</sup>.





Tomado de ICDAS. Segundo dígito. Código 4.2009<sup>32</sup>

### Código 5

Debido al progreso de la lesión cariosa el esmalte eventualmente se desmineraliza realizándose la exposición de la caries dental. El código 5 es definido como el comienzo de la presencia de cavitación<sup>32</sup>.



Tomado de ICDAS. Segundo dígito. Código 5.2009<sup>32</sup>

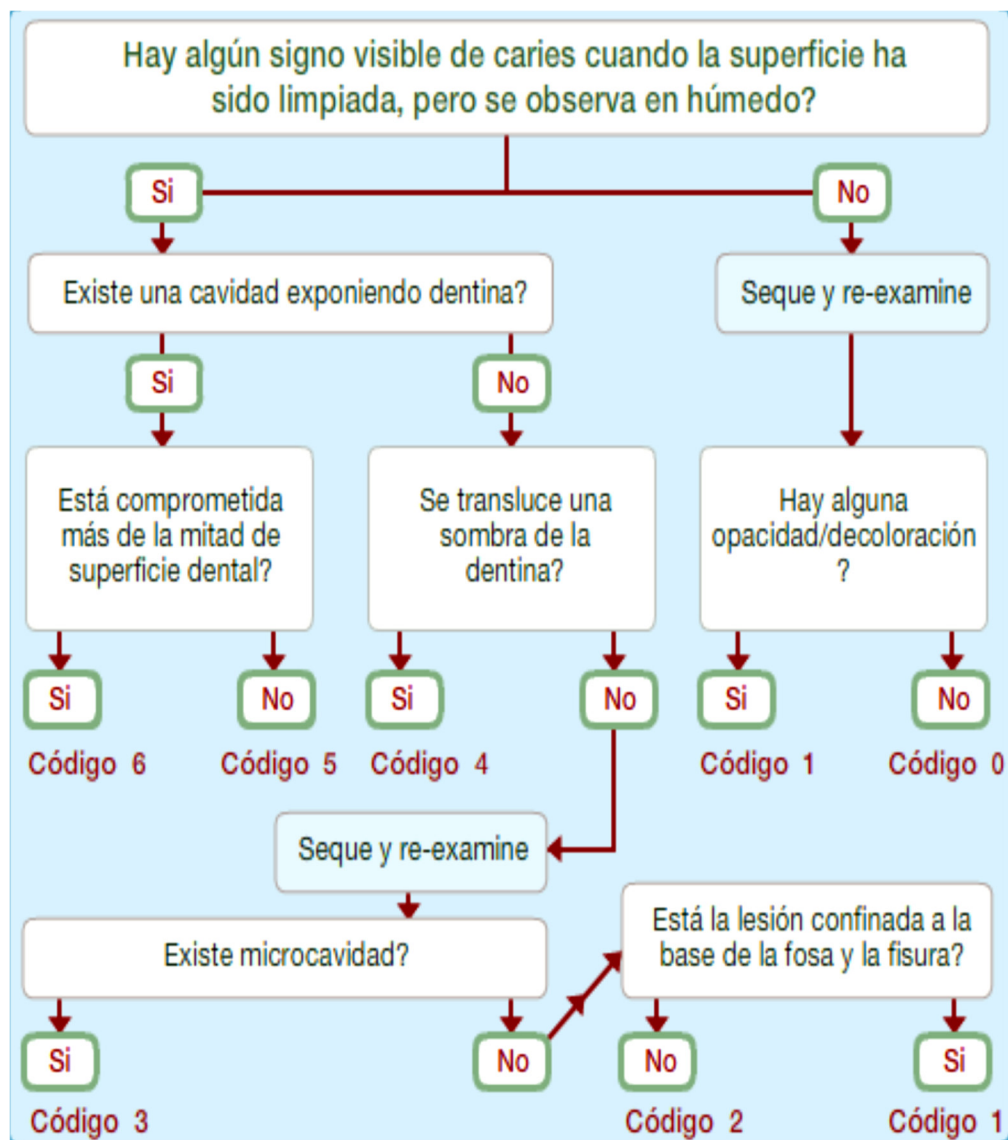
### Código 6

Se codifica cuando por lo menos la mitad de la dentina se encuentra expuesta, es estas lesiones es obvia la pérdida de estructura, la cavidad es muy profunda y ancha y la dentina está claramente visible en las paredes y en la base de la cavidad<sup>32</sup>.



Tomado de ICDAS. Segundo dígito. Código 6.2009<sup>32</sup>

Árbol de decisiones para codificación Segundo Dígito 0-6<sup>29</sup>



Tomado de ICDAS. E-learning program.2009<sup>32</sup>

En el sistema existen tres códigos especiales<sup>32</sup>:

97. Diente extraído por caries



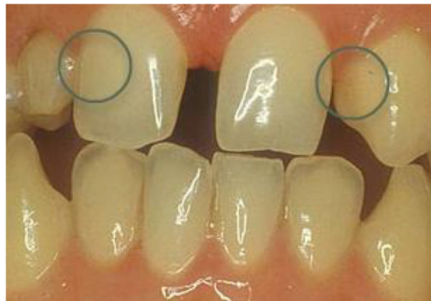
Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

98. Diente ausente por otras razones



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

99. Diente no erupcionado



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

También es necesario tener 8 consideraciones:

Diente no vital. Se registra la presencia de caries como si fuera un diente vital.



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>



Diente con banda o bracket. Se examina las superficies visibles y se registra normalmente.



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

Dientes supernumerarios. Se registra el diente que ocupa el lugar legítimamente.



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

Dientes primarios y permanentes en el mismo espacio.- Se registra el diente permanente.



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

Restauraciones de recubrimiento total. Se codifican como coronas.



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

Restauraciones de cubrimiento parcial. Las superficies involucradas deben ser analizadas de manera separada.



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

Lesiones múltiples en una superficie: Se registra la más severa.



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

Corona dental destruida: Se codifica como código 6



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

#### 3.2.7.5. ICDAS reproductibilidad, sensibilidad y especificidad

Durante el desarrollo de los criterios de ICDAS en agosto de 2002, los 20 participantes en el seminario se examinaron las superficies oclusales de los 57 dientes extraídos. El consenso de todos los participantes se utilizó para definir el estado clínico de las superficies oclusales. Los dientes se mantuvieron húmedos en contenedores y se seccionaron y se examinó con una lupa de lente ( $\times 10$ ). Cada superficie fue designada según la escala de Rickets y colaboradores.

0: No desmineralización del esmalte

1: Desmineralización del esmalte limitada al exterior de 50% de la superficie del esmalte.

2: Desmineralización (coloración marrón) la participación de entre el 50% del esmalte y una tercera parte de la dentina.

3: Desmineralización (coloración marrón), relacionados con el tercio medio de la dentina.

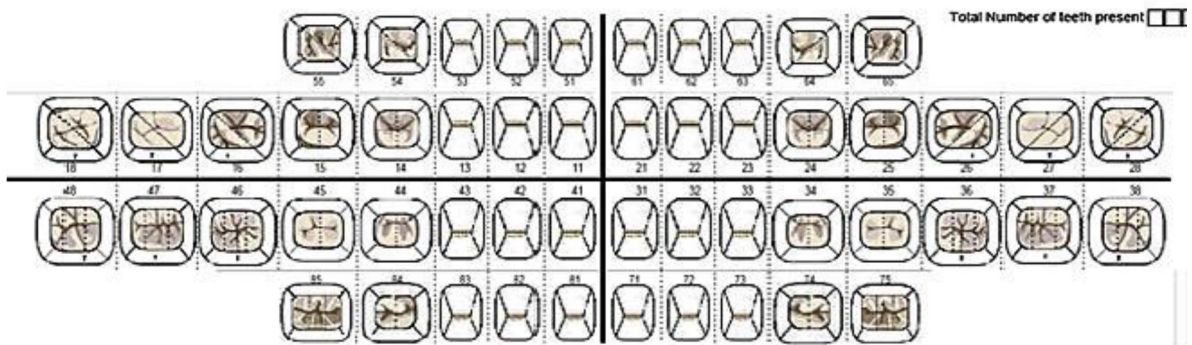
4: Desmineralización (coloración marrón), relacionados con el tercio interior de la dentina.

Los criterios de detección de la caries ICDAS se han puesto a prueba en diversos lugares como en Dundee, Detroit, Indiana, Copenhague,

Colombia, México e Islandia. Ahora están listos para un uso más amplio y se han revisado por pares en 2005.

### 3.2.7.6. Registro ICDAS

El registro se realiza en un odontograma especial<sup>31</sup>:



Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>



Primer dígito = Código de restauración y sellante

Código ICDAS

03

Segundo dígito = Código de caries de esmalte y dentina

Tomado de ICDAS.E-learning program.2009<sup>32</sup>

### 3.3. Definición de términos

- Caries dental: La caries dental es el resultado - los signos y síntomas - de una disolución química localizada de la superficie del diente causado por eventos metabólicos de los microorganismos que tienen lugar en la placa dental que cubre la zona afectada<sup>34</sup>.
- Prevalencia de caries dental: Se define la prevalencia de caries dental como la cantidad de piezas afectadas con una lesión cariosa existente, la cantidad de piezas perdidas por caries y la cantidad de restauraciones presentes en una comunidad en un momento dado.
- Cavitación: formación patológica de cavidades en un tejido u órgano<sup>1</sup>.
- ICDAS: Sistema de Internacional de detección y valoración de caries<sup>2</sup>.
- Kappa: medida estadística del grado que concordancia entre observadores o entre observadores o entre mediciones de la misma variable de una categoría.
- Sistema: conjunto de reglas o principios sobre una materia relacionada entre sí. Conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a un fin determinado<sup>15</sup>.
- Método de inspección visual: Es el método más utilizado en la clínica diaria, y también en estudios epidemiológicos<sup>15</sup>.

### 3.4. Hipótesis

- Existe una alta severidad de caries de inicio temprano según ICDAS II en pacientes de 6 a 12 años atendidos en una clínica universitaria de pregrado.

### 3.5. Operacionalización de variables

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Escala	Categorías de escala
Caries dental	Características pertenecientes a la unidad de estudio que pueden indicar la presencia de caries dental	Gravedad de la lesión	ICDAS II	Ordinal	Sano
					Leve
					Moderada
					Severa
				Ordinal	0
					1
					2
					3
					4
					5
					6
		Superficie		Nominal	Mesial
					Distal
					Pal/Lig
					Vestibular
					Oclusal
Género	Característica fenotípica con el que cada individuo nace.			Nominal	Masculino
					Femenino

#### IV. METODOLOGÍA

##### 4.1. Tipo de estudio

Según control de la asignación de los factores de estudio es observacional ya que no se manipularán las variables.

Según periodo y secuencia del estudio es transversal porque la investigación se desarrolla en un lapso de tiempo determinado en el año 2016.

Según el inicio del estudio en relación a la cronología de los hechos es retrospectivo ya que se estudia hechos ocurridos en el pasado.

Según análisis y alcance de resultados es descriptivo ya que describe la frecuencia y severidad de caries dental.

##### 4.2. Población y muestra

###### 4.2.1. Definición de la población

Los pacientes de 6 a 12 años que asistieron a las clínica de Estomatología Integral del Niño y el Adolescente de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en los meses de setiembre a diciembre de 2016.

###### 4.2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión son:

- Pacientes de 6 a 12 años de edad.
- Ambos sexos.
- Pacientes de la clínica 7 de la Facultad de Odontología de la UNMSM.
- Pacientes de los que se obtuvieron el formato de consentimiento informado, firmado por el Padre, Madre o Tutor

Los criterios de exclusión son:

- Pacientes con enfermedad sistémica
- Pacientes con habilidades diferentes
- Pacientes con aparatología ortodóntica fija o removible.

#### 4.2.3. Tamaño muestral

Para hallar p y q tomamos el indicador prevalencia

Según el estudio de Saldarriaga en el año 2009, la caries dental en la dentición primaria de una población colombiana de acuerdo con los criterios ICDASII tiene como prevalencia de caries un 74.9%.

Nuestro marco muestral es de 70 pacientes niños que asistirán a la clínica de la Facultad de Odontología de UNMSM.

$$n = \frac{z^2 p_e q_e}{E^2}$$

Si se conoce n:

$$n_f = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Marco muestral	N	70
Nivel de confianza	Z	1,960
Prevalencia de la enfermedad	p	0,750
Complemento de p	q	0,250
Error muestral	E	0,050
Tamaño de muestra	n	56,31

El tamaño de la muestra es 57 pacientes



#### 4.2.4. Selección de la muestra

El tipo de selección de la muestra fue no probabilístico por casos consecutivos.

#### 4.3. Recolección de datos

##### 4.3.1. Consentimiento informado

El padre y/o apoderado del paciente menor de edad firmó el Consentimiento Informado.

Ver anexo 1

##### 4.3.2. Instrumento

El instrumento contiene dos rubros, el primero para recolección de datos personales como nombres y apellidos, edad y género; el segundo, llamado caries dental, donde se registró el índice ICDAS II.

Cada rubro cuenta con sus indicaciones.

Ver anexo 2

##### 4.3.3. Procedimiento de recolección

###### a. Solicitud de autorización para la ejecución de la investigación

En la jefatura de clínicas de la FO de la UNMSM se presentó el proyecto pidiendo autorización para su ejecución, el cual fue concedido mediante una carta de autorización

###### b. Calibración del examinador

Se realizó la calibración previa al estudio en tres sesiones: teórica (estudio gráfico - visual), práctica (en pacientes), y después de lo cual se procedió a la calibración inter-examinador, obteniendo un nivel de concordancia de acuerdo al test de Kappa de 0,88 (con valoración sustancial de acuerdo a Landis y Koch) y una calibración intra-examinador, obteniendo un nivel de concordancia de 0,92 (con valoración casi perfecto según Landis y Koch).

- c. Según la selección de la muestra, la recolección de datos se realizó de la siguiente manera:
- En los turnos miércoles por la mañana y tarde se ingresó a la clínica 7 correspondiente a la asignatura de Estomatología Integral del Niño y Adolescente – EINA I.
  - Se llevó los materiales necesarios: instrumental de diagnóstico (espejo número 5, pinza para algodón, sonda CPTN de punta redonda), algodón, ficha de recolección de datos, lapiceros rojo y azul.
  - Se realizó la evaluación odontológica a pacientes nuevos.
  - Se explicó al padre y/o apoderado, y al paciente el trabajo a realizar. El padre y/o apoderado del paciente menor de edad deberá firmar el Consentimiento Informado.
  - El paciente debió cepillarse los dientes antes del examen.
  - Se examinó todas las piezas dentarias comenzando por el cuadrante I o 5 hasta el IV u 8 y las caras evaluadas fueron la mesial, distal, palatina/lingual, vestibular y oclusal.
  - Se llenó los códigos según ICDAS II en las casillas correspondientes, según las indicaciones estipuladas en la ficha

#### 4.4. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de los datos se realizó mediante el software SPSS v.19.0, obteniéndose frecuencia y porcentajes, construyéndose las tablas correspondientes.

#### 4.5. Análisis de resultados

Utilizando el programa SPSS 19 se obtuvieron tablas de frecuencia y de contingencia para hallar la prevalencia de severidad de caries dental en los pacientes y en las superficies de las piezas.

## V. RESULTADOS

**Tabla 1. Presentación general de las frecuencias de la muestra**

Género	Número de casos		Número de piezas evaluadas	Número de superficies evaluadas	Prevalencia según ICDAS II Código 1 - 6		Frecuencia de piezas con lesiones Código 1 - 6
	F	%			F	%	
Femenino	24	42,4	537	2685	24	100,0	8,46
Masculino	33	57,6	730	3650	33	100,0	9,85
Total	57	100,0	1267	6335	57	100,0	9,26

Se evaluaron 57 pacientes, entre ellos 24 mujeres y 33 varones, en total se evaluó 1267 piezas dentales con 6335 superficies. El 100% de los pacientes presentó como mínimo una pieza dentaria con lesión entre los códigos 1 al 6 con al menos 01 superficie registrada. El promedio de número de piezas afectadas fue de 9,26, siendo 9,85 en varones y 8,46 en mujeres.

**Tabla 2. Gravedad de las lesiones en superficies dentales a través de los códigos ICDAS II según género.**

	Femenino	Masculino	Total
	%	%	%
Sana	87,8	87,3	87,5
0			
Leve	5,7	5,0	5,4
1 - 2			
Moderado	4,1	3,9	3,9
3 – 4			
Severo	2,4	3,8	3,2
5 - 6			
Total	100,0	100,0	100,0

Se observó que el 5,4% presenta lesiones leves entre códigos 1 y 2, con una proporción mayor en mujeres. El 3,2% presentó lesiones severas entre los códigos 5 y 6 con una proporción mayor en varones.

**Tabla 3. Severidad de la caries dental a través de los códigos ICDAS II según superficie afectada.**

Severidad de Caries Dental	Mesial %	Distal %	Pal/Lig %	Vestibula r %	Oclusal %	Total %
0 Sano	21,7	21,6	21,8	15,7	19,1	100,0
1 Mancha blanca o marrón en esmalte seco	0,0	0,0	0,0	98,4	1,6	100,0
2 Mancha blanca o marrón en esmalte húmedo	4,6	2,1	6,1	82,9	4,3	100,0
3 Microcavidad en esmalte < 0.5 mm	7,3	0,8	9,8	26,0	56,1	100,0
4 Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte c/s microcavidad	16,1	17,4	11,8	14,3	40,4	100,0
5 Exposición de dentina en cavidad > 0.5 mm hasta la mitad de la superficie dental	16,7	29,6	9,3	13,0	31,5	100,0
6 Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental	17,0	22,6	15,1	13,2	32,1	100,0
Total	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	100,0

Se encontró el 98,4% de lesiones código 1 en la superficie vestibular, el 82,9% de lesiones código 2 en la superficie vestibular, el 56,1% de lesiones código 3 en la superficie oclusal, el 40,4% de lesiones código 4 en la superficie oclusal, el 31,5% de lesiones código 5 en la superficie oclusal, el 32,1% de lesiones código 6 en la superficie oclusal.

**Tabla 4. Severidad de caries dental en superficies a través de los códigos ICDAS  
II según género.**

Severidad de Caries Dental	Femenino %	Masculino %	Total %
0 Sano	86,9	84,0	85,2
1 Mancha blanca o marrón en esmalte seco	0,9	1,0	1,0
2 Mancha blanca o marrón en esmalte húmedo	5,2	5,1	5,2
3 Microcavidad en esmalte < 0.5 mm	1,8	2,1	1,9
4 Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte c/s Microcavidad	2,3	2,7	2,5
5 Exposición de dentina en cavidad > 0.5 mm hasta la mitad de la superficie dental	0,4	1,2	0,9
6 Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental	2,5	3,9	3,3
Total	100,0	100,0	100,0

El 85,2% de las superficies evaluadas se codificaron con código 0. El 5,2% presentó lesiones de código 2 con una semejante proporción de varones y mujeres. El 0,9% presentó lesiones de código 5, con una mayor proporción de varones.

## VI. DISCUSIÓN

ALEGRÍA AA<sup>35</sup>, 2010. Observó los niveles de caries según los criterios del ICDAS II en 100 niños de la Clínica Estomatológica Pediátrica de la Universidad Alas Peruanas, con el objetivo de determinar la prevalencia y la severidad de la caries dental. La prevalencia de caries en la muestra es de un 100% teniendo en cuenta que los pacientes tuviesen al menos una lesión no cavitada (códigos 1 y 2). Este estudio concuerda completamente con el presente; ya que la prevalencia hallada según ICDAS II también es de 100% donde se incluyen lesiones entre los códigos 1 al 6 (ver tabla 1). La concordancia de los resultados hallados entre ambos estudios puede deberse a que las muestras pertenecen a poblaciones semejantes tratadas en clínicas odontológicas universitarias que se desenvuelven en una sociedad en común.

NUREÑA PM<sup>6</sup>, 2008. En su estudio en el Hospital Nacional San Bartolomé, Lima; encontró una menor prevalencia de caries según ICDAS-II de 89% en comparación con el presente estudio en el que la prevalencia es de 100% (ver tabla 1). Por el contrario encontró un mayor número de lesiones cariosas registradas según ICDAS-II de 13,05 en comparación con el presente estudio en el cual el promedio de número de piezas con lesiones entre código 1 al 6 es de 9,58 y dentro de estos fue mayor en los varones con un promedio de 9,85. Ambas investigaciones demuestran que la prevalencia de lesiones encontradas es alta con un promedio de piezas afectadas entre 9,58 y 13,05 aunque difieran aproximadamente en el registro de 3 piezas.

DÍAZ CS ET AL<sup>36</sup>, 2010. Describe la prevalencia de caries dental según el índice CPO-D y ceo-d y, la severidad mediante criterios de ICDAS II. Su estudio fue descriptivo en 243 estudiantes del colegio Jhon F. Kennedy de Colombia. La prevalencia de caries fue de 51% y en cuanto a severidad de las lesiones de caries, fue más prevalente las lesiones microcavitacionales tipo 3 según ICDAS II, lo que indica una mayor severidad de las lesiones por pérdida superficial de compromiso estructural. El presente estudio difiere en estos valores, ya que la prevalencia encontrada fue de 100% según ICDAS II y en cuanto a la severidad fue la mancha blanca o marrón en esmalte húmedo o

código 2 (ver tabla 4). La discrepancia entre los valores hallados en la prevalencia puede deberse a que el registro se realizó con dos sistemas diferentes, ya que el ICDAS II a diferencia del CPO-D no evalúa lesiones a nivel de esmalte sin cavidad o códigos 1 y 2. En cuanto a la severidad aunque los códigos 2 y 3 son semejantes esta discrepancia puede deberse al tamaño de la muestra evaluada y a la sociedad a la que pertenece.

MONTERO ZP<sup>16</sup>, 2013. Realizó un estudio descriptivo de corte transversal en 38 niños y niñas entre los 3 y 4 años pertenecientes a la comunidad de Madrid; donde se encontró que el código ICDAS II que presentó mayor prevalencia fue el código 2 el cual describe lesiones cariosas no cavitadas; así mismo, se observó que las superficies más afectadas por estas lesiones cariosas incipientes son las superficies lisas, en comparación con las oclusales. En el presente estudio la mayor prevalencia encontrada también es el código 2 (ver tabla 4) y las superficies más afectadas dentro de las lesiones leves de código 1 y 2 es la vestibular. Los resultados de ambos estudios concuerdan en la mayor prevalencia del código 2 y en que las superficies más afectadas son las superficies lisas, dentro de las cuales se encuentra la vestibular, aunque en segundo lugar aún se encuentra la superficie oclusal con una alta prevalencia de lesiones codificadas entre 3 a 6.

RAMÍREZ BS ET AL<sup>37</sup>, 2013. Examinó 164 niños/as de los Andes (Colombia) en un periodo de un año, en quienes se evaluó la presencia de caries cavitacional en dentina y caries limitada al esmalte dental, con base en algunos criterios del sistema ICDAS II, se calculó la prevalencia y experiencia de caries dental, y el índice CPO-D. El porcentaje de niños/as que tenían al menos un diente con experiencia de caries dental cavitacional en dentina fue 60,4%, y cuando en el cálculo se incluyeron las lesiones limitadas al esmalte dental el valor fue 62,2%. Los resultados obtenidos en su estudio demuestran que la prevalencia aumenta al incluir dentro de la evaluación lesiones limitadas al esmalte, las cuales según el ICDAS II pertenecen al código 1,2 y 3 que son lesiones leves y moderada (ver tabla 2). Con estos resultados podemos demostrar



que la detección de lesiones en sus fases leves permite que se actúe a nivel de esmalte antes que la caries dental ocasione daño a nivel estructural de manera irreversible y poder atacar estas lesiones mediante tratamientos preventivos.

HONKALA E ET AL<sup>11</sup>, 2011. Estudió la caries y las asociaciones del número de lesiones de caries entre los molares permanentes y primarios con ICDAS II con cuatro examinadores con alta reproducibilidad (kappas inter e intraexaminar > 0,9), de igual manera que este estudio (índice de confianza kappa inter e intra de 0,88 y 0,92). En ambos estudios se encontraron alta frecuencia de lesiones en las superficies oclusal, por lo que se concluyó que el registro de ICDAS II da la información apropiada de la experiencia de caries y su severidad.

GUEDES AR ET AL<sup>38</sup>, 2012. Convirtieron los códigos de ICDAS II en componentes (convenientes según los autores), dando como resultado variables desconocidas de caries, para permitir algún informe significativo de los hallazgos. Los autores recomiendan directrices sobre el análisis de los datos y los resultados de los informes antes de poder utilizar este sistema en encuestas epidemiológicas a nivel mundial lo que permitiría que estudios como el presente tengan mayor facilidad en su registro y así se apliquen en una mayor población.

El sistema ICDAS II permite evaluar lesiones que son reversibles, codificadas como 1 y 2, gracias a esto podemos utilizar métodos preventivos para detener el progreso de la enfermedad, siendo este su objetivo principal.

## VII. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de caries dental según ICDAS II es de 100%; es decir, toda la muestra presentó como mínimo una lesión entre los códigos 1 – 6.
2. El promedio de número de piezas con lesiones entre los códigos 1 - 6 es de 9,26, siendo mayor en varones con 9,85 que en mujeres con 8,46.
3. Las lesiones con mayor prevalencia fueron mancha blanca o marrón en esmalte húmedo o código 2.
4. Las lesiones con mayor prevalencia fueron leves, las que incluyen los códigos 1 y 2.
5. La superficie con mayor prevalencia de lesiones leves (código 1 y 2) fue la vestibular. La superficie con mayor prevalencia de lesiones moderadas (código 3 y 4) y severas (código 5 y 6) es la oclusal.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Dentro de este estudio se incluyeron pacientes que aún no tenían tratamientos realizados dentro de la clínica odontológica de pregrado, pero no se excluyeron pacientes con algún tratamiento realizado particularmente; dichas piezas con tratamientos previos no se tomaron en cuenta para su registro, por lo que se recomienda que se realice un futuro estudio en pacientes que exclusivamente lleguen por primera vez a una consulta odontológica.
2. La muestra tomada entre las edades de 6 a 12 años incluye pacientes de dentición mixta, aunque se encontraron pacientes con dentición decidua y permanente exclusiva, por lo que se recomienda que a futuro se separe en grupos de dentición mixta inicial y tardía para establecer un registro ICDAS II en grupos con mayor semejanza en su periodo de erupción dental.
3. La muestra tomada fue de 57 pacientes, ya que fue la totalidad de pacientes que asistieron a la clínica 7 dentro del curso EINA I donde se programó los registros ICDAS II. Se recomienda que en el futuro se realicen estudios con una muestra mayor buscando resultados más específicos.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Ismail AI. Visual and Visuo-tactile Detection of Dental Caries. J Dent Res 2004a; 83(Spec Iss C):C56-C66.
2. Pitts NB, Stamm J.: International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT) Final Consensus Statements: Agreeing Where the Evidence Leads. J Dent Res 2004; 83,125– 128.
3. Banting D, Eggertsson H, Ekstrand KR, Ferreira ZA , Ismail AI et al. Manual sobre los Criterios del Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS II). Taller realizado en Baltimore, Maryland. Marzo, 2005.
4. Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Longbottom C, Pitts NB. Visual and tactile assessment of arrested initial enamel carious lesions: an in vivo pilot study. Caries Res 2005; 39-173-77.
5. Jablonski MA, Stachniss V, Ricketts DN., Heinzl GM. Reproducibility and Accuracy of the ICDAS-II for Detection of Occlusal Caries in vitro. Caries Research. 2008; 42; 79-87.
6. Nureña PM. Aplicación del sistema internacional de detección y valoración de caries (ICDAS-II) e índice ceo-s en niños de a 5 años del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, lima, 2010 [Tesis]. Lima: Universidad San Martín de Porres. Facultad de Odontología; 2011.
7. Ramírez BS, Escobar G, Franco AM, Martínez MC, Gómez L. Caries de la infancia temprana en niños de uno a cinco años. Medellín, Colombia, 2008. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2011; 22(2): 164-172.
8. Galvis L, García N, Pazos B, Arango MC, Jaramillo A. Comparación de la detección de caries en dentición temporal con el índice ICDAS Modificado y el índice ceo en niños de 1 a 5 años en Cali. Rev. Estomat. 2009; 17(1):7-12.
9. Ormond C, Douglas G, N Pitts. El uso de ICDAS en una práctica dental general del Servicio Nacional de Salud como parte de una evaluación de la salud oral. Prim Dent Care 2010 Oct; 17 (4): 153-59.

10. Xaus G, Leighton C, Martin J, Martignon S, Moncada G. Validez y Reproducibilidad del Uso del Sistema ICDAS en la Detección IN VITRO de Lesiones de Caries Oclusal en Molares y Premolares Permanentes. Revista Dental de Chile 2010; 101(1) 26 – 33.
11. Honkala E, Runnel R, Honkala S, Olak J, Vahlberg T, Saag M, Mäkinen KK. Clinical Study Measuring Dental Caries in the Mixed Dentition by ICDAS. International Journal of Dentistry 2011; 6 pag.
12. Iruretagoyena M. Relación entre los códigos ICDAS II y los cambios histológicos en profundidad en fosas y fisuras en piezas dentales permanentes in vitro. Salud Dental Para Todos. Buenos Aires. Argentina. 2012.
13. Hernández y Gómez. Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Láser en la detección de caries in vitro. Revista ADM 2012; 69 (3): 120-124.
14. Rojas A., Montero O. Equivalencia entre el método ICDAS II y El Iceberg de la Caries Dental. Revista Científica Odontológica, vol. 8, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 13-22. San José, Costa Rica.
15. Martignon, S, et al. Educación cariología actual en las escuelas dentales en los países latinoamericanos de habla hispana. Journal Of Dental Education. 2013 Oct; Vol. 77 (10), pp. 1330-7.
16. Montero ZP. La caries dental y su asociación a determinados factores de riesgo, en preescolares de un centro de salud de la comunidad de Madrid, bajo los criterios diagnósticos de caries ICDAS II [Tesis de maestría]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Estomatología IV; 2013.
17. Galvez RC. Prevalencia de caries dental en niños con dentición decidua usando índices CE y el Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS II). Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener, 2013, N.º 2.

18. Cerón XA. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. Rev. CES Odont 2015; 28(2):100-109
19. Pike R, MD B, et al. El uso de la detección de caries y evaluación del sistema internacional (ICDAS) en una práctica dental general del Servicio Nacional de Salud como parte de una exposición oral. Centro Nacional de Información de Biotecnología USA. PubMed. NCBI.
20. Delgado EK, Hobdell MH, Bernabé E. Childhood stunting and caries increment in permanent teeth: a three and a half year longitudinal study in Peru. Int J Paediatr Dent Br Paedodontic Soc Int Assoc Dent Child. Marzo de 2013;23(2):101-9.
21. Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. Caries Res. 2008; 42(4):297-304.
22. Ekstrand KR, Rickets DNJ, Kidd EAM. Occlusal Caries: Pathology Diagnosis and Logical Management. Dent Update.2001; 28:380-7.
23. Tomas SR. Cariología. Prevención diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. Actualidades médico odontológicas 1997.1ed. pp: 44-48.
24. Henostroza HG. Principios y procedimientos para el diagnóstico. UPCH 2007; pg 101-103
25. Art. Desmineralización y remineralización del esmalte dental. Revista de la asociación mexicana 2002. 59;6.
26. Ceballos GL. Adhesión a dentina afectada por caries y dentina esclerótica. Av. Odontoestomatol 2004; 20-2:71-78.
27. Sean Lc, Angeles MM, Jeffrey AD, James AW, Brian JS, Hafsteinn E, Ofner S, Yoder K. Dental caries experience and association to risk indicators of remote rural populations. International Journal of Paediatric Dentistry 2008; 18: 275–283.

28. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). Disponible en: <http://192.38.25.16/icdas/>. Fecha de acceso: 21-05-2015
29. Pitts NB (ed): Detection, Assessment, Diagnosis and Monitoring of Caries. Monogr Oral Sci. Basel, Karger, 2009, vol 21, pp 15–41.
30. Shivakumar KM, Prasad S, Ghandu GN. International Caries Detection and Assessment System: A new paradigm in detection of dental caries. J Conserv Dent 2009 Vol 12: pag 10-16.
31. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. Appendix. Criteria Manual. Disponible en: <http://192.38.25.16/icdas/>. Fecha de acceso: 21-05-2015
32. International Caries Detection and Assessment System. 2009. E- learning programme. Disponible en: <http://www.icdas.org/elearning.htm>. Fecha de acceso: 21-05-2015
33. Ferreira ZA, Santiago E, Eckert G, Fontana M, Ando M, Zero DT. Use of ICDAS combined with quantitative light-induced fluorescence as a caries detection method. Caries Res. 2010 Jul; 44(3):317-22.
34. Simón SA. Dental Caries Etiopathogenesis: Microbial Composition, Functional Activity and Host Recognition [Tesis doctoral]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Medicina y Odontología; 2013.
35. Alegría AA. Prevalencia de caries dental en niños de 6 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Pediátrica de la UAP utilizando los criterios ICDAS II [Tesis]. Lima: Universidad Alas Peruanas. Facultad de Ciencias de la Salud; 2010.

36. Díaz CS, Gonzáles MF. The prevalence of dental caries related to family factors in schoolchildren from the city Cartagena in Colombia. *Revista de Salud Pública*. Bogotá, Colombia. Octubre 2010;12 (5):843-51.
37. Ramírez BS, Molina HM, Álvarez LG. Dental caries experience in permanent teeth in 12 year old children of Andes municipality (Colombia), 2012. *Julio* 2013;26(2):11-21.
38. Guedes R, Figueiredo MJ, Coelho LS, Mulder J, Frencken JE. Caries experience in a child population in a deprived area of Brazil, using ICDAS II. *Clin Oral Invest* (2012) 16:513–520.



X. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN LA TESIS

**“Severidad de caries dental según ICDAS II en pacientes de 6 a 12 años de la  
clínica odontológica de pregrado de la UNMSM”**

Objetivo del estudio:

Determinar la frecuencia de la severidad de caries dental según el Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS II) en pacientes de 6 a 12 años atendidos en la clínica odontológica de pregrado de la UNMSM en 2016.

Yo, \_\_\_\_\_ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta, autorizo a Kariem Siquero Vera, alumna de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para la Evaluación intraoral de mi menor hijo \_\_\_\_\_. Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos brindaran información relevante sobre el tema de estudio.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. Solo será utilizada de manera anónima para fines de estudio e investigación.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre.

\_\_\_\_\_  
Firma  
DNI \_\_\_\_\_

Lima, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2016

## Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

FICHA N°	
FECHA	
OPERADOR	
N° HC	

1. DATOS DE FILIACION			F	M
	APELLIDOS Y NOMBRES	EDAD		
			FECHA DE NAC	

1. CRIES DENTAL ICDAS	ICDAS	M														
		D														
		P														
		V														
		O														
			1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	26	27
					5.5	5.4	5.3	5.2	5.1	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5		
					8.5	8.4	8.3	8.2	8.1	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5		
			4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	36	37
ICDAS	M															
	D															
	P															
	V															
	O															

ICDAS II

- 0 Sano
- 1 Mancha blanca / marrón en esmalte seco.
- 2 Mancha blanca / marrón en esmalte húmedo
- 3 Microcavidad en esmalte seco < 0.5mm
- 4 Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo c/s micro-cavidad
- 5 Exposición de dentina en cavidad > 0,5mm hasta la mitad de la suf dental en seco
- 6 Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental